

IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS'S) NA GESTÃO DE OPERAÇÕES DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (RCD) - UMA PARCERIA DE SUCESSO.

OSMAR CELESTINO DOS SANTOS
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

MURIEL DE OLIVEIRA GAVIRA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Resumo

O setor da construção civil, em todo o mundo, gera um grande volume de resíduos que vão para os aterros sanitários todos os anos e a reciclagem é uma das abordagens para minimizar esse problema ambiental. Embora várias estratégias tenham sido adotadas, na prática as taxas de reciclagem ainda são muito baixas no Brasil. Portanto, é de crucial importância identificar os fatores críticos que influenciam o sucesso da reciclagem dos resíduos da construção civil e demolição (RCD). Este estudo então, buscará identificar estes fatores (FCS's) na perspectiva dos gestores públicos e privados envolvidos nas operações de reciclagem do Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - GERESOL da cidade de Jundiaí no interior de São Paulo. Para atingir esse objetivo, os dados coletados nas entrevistas presenciais com os gestores serão analisados e classificados conforme sua importância a fim de prover, além das contribuições acadêmicas, fornecer propostas e recomendações para gestão mais eficiente e eficaz dos RCD.

Palavras Chave

RECICLAGEM,, RESIDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL, FATOR CRITICO DE SUCESSO

TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS'S) NA GESTÃO DE OPERAÇÕES DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (RCD) - UMA PARCERIA DE SUCESSO.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção origina uma enorme corrente de resíduos nos processos de construção e demolição e usa e abusa das matérias primas naturais como os agregados. Somente na União Européia, os resíduos da construção estão entre 221-334 milhões de toneladas por ano, o que significa de 607 a 918 kg/ pessoa/ano, frente a uma média de 390 kg/pessoa/ano de resíduos sólidos urbanos (lixo doméstico). No Brasil segundo o último relatório da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE de 2020) os RCD coletados pelos municípios registraram aumento quantitativo, passando de 33 milhões de toneladas, em 2010, para 44,5 milhões, em 2019, a quantidade coletada per capita cresceu de 174,3 kg para 213,5 kg por habitante, por ano.

Nenhuma sociedade poderá atingir o desenvolvimento sustentável sem que a construção civil, passe por profundas transformações. A cadeia produtiva da construção civil, apresenta importantes impactos ambientais em todas as etapas do seu processo: extração de matérias primas, produção de materiais, construção, uso e demolição. Qualquer sociedade seriamente preocupada com esta questão deve colocar o aperfeiçoamento da construção civil como prioridade. Esse grande impacto decorre de diferentes fatores, entre os quais, o enorme peso do da construção civil na economia. No Brasil, por exemplo, com cerca de 9 % do PIB nacional em 2021 a construção civil corresponde a 34 % da indústria nacional, segundo Agência Brasil de Comunicação (EBC, 2022)

Como apresentado até aqui, a geração de resíduos da construção civil é um problema que traz impactos negativos de abrangência ambiental, econômica e social, como a degradação de áreas e paisagens urbanas, multiplicação de vetores de doenças e insetos, além do assoreamento de rios resultando em enchentes e desabamentos, o que tende a se agravar visto o crescimento econômico e populacional previsto para os próximos anos nos grandes centros urbanos brasileiros. Assim, é de fundamental importância que esses resíduos sejam gerenciados da melhor forma possível com o intuito de reduzir e mitigar os impactos negativos causados pela sua geração,

Para fazer frente a esta realidade, é necessário que se entendam os principais fatores críticos de sucesso para a gestão desses resíduos e divulgar estas boas práticas para que possam permitir a outras empresas obter também as condições de alcançarem a gestão sustentável dos RCD, é de fundamental importância e a isso é que se destina este trabalho.

PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO.

Por causa dos impactos negativos dos RCD ao meio ambiente comentados anteriormente e dos altos índices de resíduos produzidos, a gestão dos RCD tornou-se uma prioridade para os programas de desenvolvimento sustentável em todo o mundo (Esa et al., 2017). Os impactos ambientais associados incluem degradação da terra, esgotamento de aterros sanitários, emissões de carbono e gases de efeito estufa, poluição da água, alto consumo de energia e esgotamento de recursos (Akanbi et al., 2018).

Os RCD representam um grave problema em muitas cidades brasileiras. A disposição irregular destes resíduos pode gerar problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública, eles representam um problema que sobrecarrega os sistemas de limpeza pública municipais, visto que, no Brasil, os RCD podem representar de 50% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos – RSUs (Brasil, 2005b).

Visando o estímulo do desenvolvimento de soluções sustentáveis, as regulações ambientais têm se tornado cada vez mais rígidas (De Melo et al., 2011). No Brasil, por exemplo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) da lei Nº12305/2010 e a resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) instituiu as diretrizes para o gerenciamento adequado dos RCC nas cidades. Segundo relatório do IPEA 2012 apenas 1% (503) dos municípios brasileiros possui um tratamento adequado ao RCD. Ainda conforme a pesquisa (ABRECON, 2016) o Brasil recicla perto de 8.000.000 Ton/ano, cerca de 20% do resíduo gerado, portanto, este setor deve crescer muito nos próximos anos, o que deve gerar boas oportunidades para as empresas prestadoras de serviço e fabricantes de equipamentos.

Através do método qualitativo do tipo exploratório de estudo de caso único, o Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - GERESOL da cidade de Jundiaí será avaliado a fim de identificar e enumerar os fatores críticos que asseguraram e/ou contribuíram para o seu comprovado sucesso na gestão da operação de reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) na cidade.

O trabalho visa investigar e explorar o caso expressivo de sucesso na reciclagem de RCD da operação do GERESOL na cidade de Jundiaí. Considerada, pelo setor da gestão dos resíduos sólidos, uma referência nacional e padrão de excelência operacional com o viés sustentável, motivou a escolha desta ilha de excelência para análise e estudo. Objetivando identificar e validar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS's), já consagrados pela literatura, identificar também as ações inovadoras no uso da tecnologia de reciclagem e as boas práticas de gestão adotadas no gerenciamento do GERESOL, contribuindo assim para fortalecer o corpo atual da literatura a respeito.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desenvolvimento Sustentável e a Construção Civil. O desenvolvimento sustentável é um processo participativo que integra aspectos econômicos, ambientais, culturais, políticos, legais, sociais e técnicos, do ponto de vista coletivo ou individual. A Unesco define desenvolvimento sustentável como aquele que permite responder às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das futuras gerações em responder às suas próprias necessidades (MULLER, 2002).

A literatura indica que uma parte fundamental da discussão sobre sustentabilidade refere-se ao ambiente construído e à atuação da indústria da construção civil. A atividade da construção civil tem grande impacto sobre o meio ambiente em razão do consumo de recursos naturais ou extração de jazidas; do consumo de energia elétrica nas fases de extração, transformação, fabricação, transporte e aplicação; da geração de resíduos decorrentes de perdas, desperdício e demolições, bem como do desmatamento e de alterações no relevo. Na análise sobre as

características das "cidades sustentáveis" brasileiras, a indústria da construção foi indicada como um setor a ser aperfeiçoado (BRASIL, 2005).

Consumo de Recursos Naturais na Cadeia da Construção Civil. O setor da construção civil é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais. Estima-se que a construção civil utiliza algo entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade (Sjöström, 1992). O consumo de agregados, na construção civil, também é muito grande. Algumas reservas de matérias-primas estão, atualmente, bastante limitadas, a exemplo das reservas mundiais de zinco e estanho, com vida útil estimada em pouco mais de 50 anos. (COHEN, 2007), Análise ADVISIA OC&C Strategy Consultants.

John (2000) estima que o setor de construção civil brasileiro consome cerca de 210 milhões de toneladas por ano de agregados naturais somente para a produção de concretos e argamassas. O autor ainda afirma que o volume de recursos naturais utilizados pela construção civil, muitos deles não-renováveis, corresponde a pelo menos um terço do total consumido anualmente por toda a sociedade e que do total da energia consumida mundialmente, 40% são pela construção civil.

Desperdício na construção civil. Uma das ações mais importantes da busca pela sustentabilidade na construção envolve a redução de perdas de materiais, visto que a situação atual da construção civil indica um alto nível de desperdícios e de geração de resíduos.

Pinto (2000) relata que pesquisas brasileiras sobre a perda de materiais em processos construtivos apontaram números significativos de cimento, cal, areia, concreto, argamassa, ferro, componentes de vedação e madeira. Dessa forma, é possível estimar que, a cada metro quadrado construído, 150 kg de resíduos sejam gerados, levando à remoção de dez caçambas de resíduos em qualquer construção de 250 m².

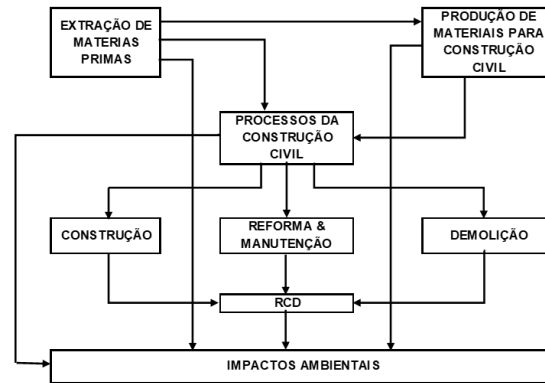
Segundo sua natureza, as perdas podem acontecer por superprodução, substituição, espera, transporte, ou no processamento em si, nos estoques, nos movimentos, pela elaboração de produtos defeituosos e outros, como roubo, vandalismo e acidentes. Conforme a origem, as perdas podem ocorrer no próprio processo produtivo, assim como nos que o antecedem, como na fabricação de materiais, na preparação dos recursos humanos, nos projetos, no planejamento e suprimentos.

Conforme Pinto (1999), no processo construtivo o alto índice de perdas do setor é a principal causa do entulho gerado, embora nem toda perda se transforme efetivamente em resíduo, pois uma parte acaba ficando na própria obra.

Impacto ambiental da construção civil. Conforme Pinto (1992), a enorme quantidade de resíduos produzida pela indústria da construção civil tem sido notícia frequente porque vem há tempos causando sérios problemas urbanos, sociais e econômicos. O gerenciamento desses resíduos torna-se mais complicado quanto maior for a quantidade produzida. De acordo com John (2002), esses dados provavelmente tornam a indústria da construção civil a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente.

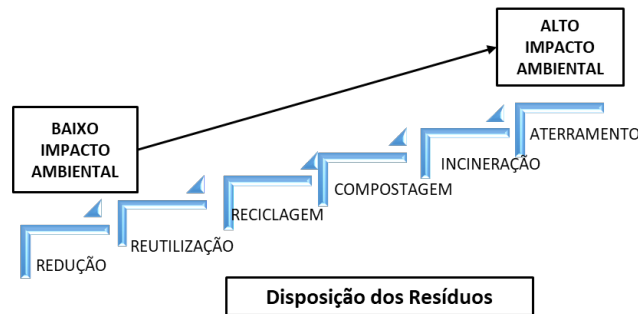
Estima-se que a cadeia de ações da construção civil seja responsável pelo consumo de 20 a 50% de todos os recursos naturais disponíveis, renováveis e não-renováveis (JOHN, 2000). Tal cadeia geradora de importantes impactos ambientais, apresenta-se na Figura 4 a seguir:

Fig.4-Cadeia Produtiva da construção civil FONTE:Autor Adaptado SCHNEIDER (2003, p.46).



Os RCD dispostos inadequadamente poluem o solo, degradam paisagens, constituem uma ameaça à saúde pública. O acúmulo de RCD em local inadequado atrai resíduos não-inertes oferecendo, simultaneamente, água, alimento e abrigo para animais peçonhentos. Schneider (2003) afirma que as deposições irregulares se tornam nicho ecológico de muitas espécies de vetores patogênicos, como ratos, baratas, moscas, vermes, bactérias, fungos e vírus.

Para avaliar o nível de impacto causado ao meio ambiente com a disposição de resíduos de construção e demolição, pode-se lançar mão da avaliação da hierarquia da disposição de resíduos



de acordo com Peng et al (apud LEITE, 2001), apresentada da seguinte forma:

Figura 05 – Hierarquia da disposição de resíduos de construção e demolição FONTE: Adaptado de PENG et al apud LEITE (2001, p. 16).

Gestão dos Resíduos da Construção Civil e Demolição RCD. A indústria da construção civil, como já foi dito, é a principal geradora de resíduos na economia. Os resíduos produzidos nas atividades de construção, manutenção e demolição têm estimativa de geração muito variável (John, 2000). Os valores encontrados, na bibliografia internacional, variam de 163 a mais de 3000 kg/hab/ano veja alguns exemplos detalhados na tabela 3. No entanto, os valores típicos encontram-se entre 400 e 500 kg/hab/ano, valor igual ou superior à massa de lixo urbano.

Item	País	Geração de RCD (milhões de Ton)	Território Área (km ²)	População 2018 (milhões)	Geração per capta Kg/hab/ano	PIB 2018 (bilhõesUSD)
1	Hong Kong	20	1,05	7,4	2.703	363
2	Australia	20,4	7,692	25	816	1,434
3	Netherlands	22	33,69	17,2	1.279	914
4	Italy	39	294,14	60,5	645	2,084
5	Brasil	44,5	8,516	211	211	1,878
6	United Kingdom	58	241,93	66,5	872	2,855
7	France	65	547,55	67	970	2,778
8	Germany	86	349,36	83	1.036	3,948
9	United States	534	9,147,42	327	1.633	0,544
10	China	1130	9,388,21	1393	811	13,608

Tabela 03: Geração Mundial de RCD (Menegaki and Damigos, 2018, The World Bank, 2018a)

No Brasil segundo o último relatório ABRELPE os RCD coletados pelos municípios registraram aumento quantitativo, passando de 33 milhões de toneladas, em 2010, para 44,5 milhões, em 2019, a quantidade coletada per capita cresceu de 174,3 kg para 211 kg por habitante, por ano.

Aspectos Legais e Normativos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305 (2010) estabelece um conjunto de diretrizes que são essenciais para o gerenciamento integrado e adequado dos resíduos sólidos gerados no país e possibilita, dessa forma, os avanços necessários na criação de estratégias para o enfrentamento dos problemas econômicos, sociais e ambientais ocasionados por tais resíduos (BRASIL, 2010)

No ano de 2002, foi publicada a Resolução n. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sendo esta publicação considerada como o principal marco legal que se refere, de modo específico, ao problema da geração e manuseio dos resíduos de construção civil. A Resolução Conama no307/2002 propõe a seguinte definição para RCD em seu Artigo 2o:

Resíduos da construção civil: *São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (Brasil, 2002, Artigo 2o, inciso I).*

A partir da Resolução Conama no 307/2002, o gerador tornou-se responsável pela segregação dos RCC em quatro classes diferentes, devendo encaminhá-los para a reciclagem ou uma disposição final. A resolução também determina a proibição do envio a aterros sanitários e a adoção do princípio da prevenção de resíduos.

A Tabela06 demonstra as classes, origens, tipos e destinações dos resíduos de acordo com as resoluções citadas do CONAMA.

De acordo com Budke, Cardoso e Vale (2011), a reciclagem é fundamental porque transforma os resíduos de construção em matérias-primas, que abastecerão novos empreendimentos, tendo como consequência direta a diminuição da pressão sobre o consumo de materiais naturais

Classe	Origem	Tipo de resíduo	Destinação
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.	De pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de operações de terraplenagem. Da construção, demolição reformas e reparos de edificações (componentes cerâmicos, tijolos, blocos, telhas e placas de revestimento, concreto e argamassa).	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	Resíduos recicláveis com outras destinações.	Plásticos, gesso, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e embalagens vazia de tintas imobiliárias.	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
Classe C	Resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações que permitam a sua reciclagem ou recuperação.	Não especificado pela resolução	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D	Resíduos perigosos oriundos de processo de construção.	Tintas, solventes, óleos, amianto.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
	Aqueles contaminado, oriundos de demolições, reforma e reparo, enquadrados como classe I na NBR10004.	Clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	

Tabela 06. Classificação e destinação dos resíduos de construção civil de acordo com CONAMA 307/2002, Fonte: Paschoalin, Dias e Cortes (2014).

Reciclagem como alternativa sustentável na gestão dos RCD. As possibilidades de redução dos resíduos gerados nos diferentes processos produtivos apresentam limites técnicos objetivos. Os resíduos, portanto, sempre existirão. A política de proteção ambiental hoje vigente é voltada quase que exclusivamente para a deposição controlada desses resíduos. Essa política apresenta diversos limites, um óbvio limite são os aterros controlados que se constituem.

A reciclagem, por outro lado, é uma oportunidade de transformação de uma fonte de despesa em faturamento ou, pelo menos, de redução das despesas de deposição. Se, na ponta geradora do resíduo, a reciclagem significa redução de custos e até mesmo novas oportunidades de negócios, na outra ponta do processo, a cadeia produtiva que recicla reduz o volume de extração de matérias-primas, preservando recursos naturais limitados.

No Brasil, tem-se registro de usinas de reciclagem de resíduos Classe A operando no país desde 1986. Entretanto, ocorreu uma aceleração na quantidade de usinas instaladas após o ano de 2002 com a divulgação da resolução n. 307 do CONAMA, visto que, a contar deste ano, os geradores começaram a se responsabilizar pelos resíduos e por sua correta destinação. Com este novo cenário, começou a se tornar viável criar empresas especializadas em reciclagem de RCC, atualmente, conforme relatório da ABRECON 2016 estima-se de 310 empresas estão, de alguma forma, relacionadas à reciclagem de RCD, o que inclui áreas de transbordo e triagem, aterro de inertes e usinas de reciclagem. A seguir apresentamos alguns dos mais comuns produtos derivados da reciclagem de RCM e suas aplicações.

- **Areia reciclada** - Material com dimensão máxima característica inferior a 4,8 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto. Uso em argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação.

- **Pedrisco reciclada**- Material com dimensão máxima característica de 6,3 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto. Uso na fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto.
- **Brita reciclada** - Material com dimensão máxima característica inferior a 39 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto. Uso na fabricação de concretos não estruturais e obras de drenagens.
- **Bica corrida**- Material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil, livre de impurezas, com dimensão máxima característica de 63 mm (ou a critério do cliente). Uso em obras de base e sub-base de pavimentos, reforço e subleito de pavimentos, além de regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto topográfico de terrenos.
- **Rachão** - Material com dimensão máxima característica inferior a 150 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto. Uso em obras de pavimentação, drenagens e terraplenagem.

Barreiras e dificuldades ao crescimento do Setor de Reciclagem dos RCD. A ABRECON – Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição, no seu relatório setorial de 2016 aponta, as principais causas para a dificuldade de venda do agregado reciclado, dentre elas as mais citadas são: a inexistência de legislação que incentive o consumo (31%), a elevada carga tributária (26%) e a falta de conhecimento do mercado (26%).

Ainda a Abrecon no seu Relatório Setorial de 2016 indica, após pesquisa com mais de 300 empresas do setor, os principais pontos positivos estão o crescimento, ainda que pequeno, do mercado e do percentual de resíduo reciclado nos últimos 5 anos, estimando-se um percentual de 21% de reciclagem de RCD, além da previsão por parte das usinas existentes de ampliar seus negócios nos próximos 2 anos.

Como resultado negativo cita-se, principalmente, a falta de apoio do setor público, no que diz respeito ao consumo de materiais reciclados, na fiscalização da triagem e destinação do RCD e na tributação aplicada ao setor.

Esperamos no final deste trabalho, validar e confirmar os itens indicados acima pela Abrecon, pois exatamente a isto se dedica esta pesquisa, identificar os Fatores Críticos de Sucesso na gestão das operações de Reciclagem do RCD.

Fatores críticos de Sucesso (FCS) na Gestão dos RCD

A literatura tem uma linha de estudo que lida com os chamados fatores críticos de sucesso (FCS's), um termo que foi usado pela primeira vez por Rockart (1979) para designar os “elementos vitais” para o sucesso de qualquer empreendimento, propôs que os fatores críticos de sucesso são para qualquer projeto, empresa, organização ou empreendimento, o número limitado de áreas nas quais os resultados, se satisfatórios, garantirão o desempenho competitivo, na direção do sucesso da organização. Eles são as poucas áreas-chave em que ‘as coisas têm que obrigatoriamente dar certo’ para o negócio prosperar”.

No nível estratégico, os FCS's são definidos como aquelas poucas coisas muito importantes que uma organização deve fazer, muito bem-feito, para garantir o sucesso da operação (Boynton e

Zmud, 1984). No nível operacional, os FCS's são as questões-chave que ajudam a definir se uma organização está alcançando suas metas e objetivos no ambiente em constante mudança.

Lu et al. (2008) sugeriu que a abordagem FCS's poderia ser um método eficaz em duas situações a saber, primeiramente em um cenário complexo, quando a tarefa é reduzir os vários fatores críticos a fim de simplificar o sistema, tornando-o mais gerenciável; e por último, quando muitos fatores de sucesso estiverem competindo entre si por recursos, tempo ou dedicação, assim a abordagem FCS's poderia ajudar a identificar esses fatores vitais para focar a gestão. Portanto, a abordagem FCS é considerada um método bastante apropriado para investigando e classificando os fatores críticos, direcionar e focar os esforços da gestão dos RCD, objetivando a maior probabilidade de sucesso.

De acordo com Inayat, Melhem e Esmaily (2014), há consenso entre os pesquisadores que muito do sucesso dos negócios dependem da presença ou ausência de FCS's. No entanto, apesar da reconhecida relevância dos FCSs, existem poucos estudos visando fornecer conjuntos de FCS's para projetos específicos, e ainda menos estudos que buscaram identificar empiricamente a relação entre esses fatores e o sucesso dos projetos (Ika, Diallo, & Thullier, 2012). Portanto considerando os FCS como modelo conceitual a pesquisa visa validar os elementos chave para o resultado da operação na cidade de Jundiai, interior de São Paulo.

Fatores Críticos de Sucesso na gestão de RCD. Do corpo de literatura que cobre gestão de RCD em todo o globo, vários autores listados abaixo identificaram dezesseis fatores críticos de sucesso (FCS's) da gestão dos resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD), que serão alvo da investigação neste trabalho

Item	Autor	Fator Crítico de Sucesso (FCS)
1	Hadjieva-Zaharieva et al. (2003)	Legislação e regulamentação do setor
2	Mills et al. (1999)	Mercado para os derivados da reciclagem
3	Chen et al. (2002)	Incentivo econômico
4	Faniran e Caban (1998)	Comunicação entre os participantes do projeto
5	Teo & Loosemore (2001)	Conscientização sobre a importância da gestão de resíduos da construção civil
6	Yeung et al. (2007)	Qualificação operacional e conhecimento dos profissionais da construção civil sobre os materiais recicláveis
7	Tam (2008b) e Peng et al. (1997)	Sistema de Supervisão de resíduos na Obra
8	Lingard et al. (2001)	Os projetos com atenção para a gestão de resíduos
9	Wang et al. (2004)	treinamento dos operários quanto a reciclagem dos resíduos
10	Osmani (2008)	Aumento dos custos do projeto
11	Faniran e Caban (1998) e Poon et al. (2004b) (1998) e Poon et al. (2004b)	Alterações de Projeto
12	Lu & Yuan (2010).	Tradicionalismo na cultura de construção e demolição
13	Karavezyris (2007)	Falta de métodos de construção e demolição efetivos. (baixo desperdício)
14	Tam&Tam (2008)	Espaço limitado no local da obra
15	Tam (2008b), Poon et al. (2004b, c) e McGrath (2001)	Triagem e Seleção dos resíduos na Obra

Investigação Bibliográfica. Quanto à determinação da base de dados, optou-se por utilizar as plataformas mais populares para pesquisas acadêmicas – Web of Science e Google Acadêmico e quanto aos tipos de documentos e período de publicação optou-se por não colocar inicialmente nenhuma restrição afim de buscar abrangência. O tratamento dos dados seguiu resultando em 107 artigos. Após análise optou-se por considerar quatorze documentos da amostra por estarem mais alinhados com o tema da pesquisa, seguiu-se então uma leitura mais detalhada dos artigos na busca de evidências comprobatórias da influência dos fatores críticos de sucesso na gestão dos RCM.

Mais especificamente cinco artigos analisados (Abdelnaser Omran, Migdad Eltayed, 2016; Weisheng Lu , Hongping Yuan 2010; Wesley Silva, at all, 2020; Rahimi A. Rahman, at all (2021), Bahareh Nikmehr at all (2017)), possuem a mesma estrutura metodológica e buscam identificar os principais FCS para a gestão dos Resíduos da Construção Civil e Demolição nas suas localidades.

Daí se utilizaram dos FCS já consagrados pela literatura e através de entrevistas e questionários buscaram primeiramente validá-los e em seguida elencá-los, classificá-los e priorizá-los conforme a visão e percepção dos seus entrevistados. Os resultados preliminares mostraram que os FCS's são fortemente dependentes das circunstâncias e características dos locais onde a gestão dos RCD e a pesquisa são realizadas. Apesar de aparentemente não existir indicação de fator preponderante ou determinístico na identificação dos FCS's, na gestão da Operação de reciclagem dos RCD, pretende-se jogar luz aos FCS's para o caso específico da Gestão do Centro de Gerenciamento de Resíduos da construção Civil (GERESOL) em Jundiai, operação reconhecida como excelente e assim colaborar com a divulgação de iniciativas e propostas que melhoram o meio ambiente, tornam a vida urbana mais agradável e garantam o desenvolvimento sustentável das cidades.

MÉTODOLOGIA

Quanto aos procedimentos metodológicos, essa pesquisa se caracterizará , após um breve estudo bibliográfico, como método qualitativo do tipo exploratória e descritiva, que através de Estudo de caso único, baseado em um questionário e entrevista (*presencial*) estruturada com os gestores responsáveis pela operação da Usina de Reciclagem, tanto pela empresa privada, como pela prefeitura municipal, buscará então identificar os fatores críticos que garantam o sucesso na gestão de Operações de Reciclagem de resíduos da construção Civil e Demolição (RCD), no GERESOL Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da cidade de Jundiai.

O questionário composto por três sessões distintas, onde primeiramente iniciamos com 25 questões fechadas e uma aberta sobre o que o entrevistado concorda ou discorda sobre os

principais Fatores Críticos de Sucesso para a Gestão da Operação de Reciclagem dos RCD já identificados na literatura.

O entrevistado é convidado a avaliar as afirmações sobre os fatores críticos do sucesso (FCS) na gestão das operações de reciclagem dos resíduos da construção civil e demolição (RCD), assinalando a alternativa que melhor lhe parecer refletir a realidade, variando de Discordo Totalmente (peso 1) até Concordo Totalmente (peso 5).

Na Sessão dois, da mesma maneira que na sessão anterior, queremos saber sua opinião sobre a Eficácia da aplicação das melhores Práticas de Gestão para a Operação de Reciclagem RCD. Com nove questões fechadas e três abertas, sobre as melhores práticas de gestão das operações de reciclagem dos resíduos da construção civil e demolição (RCD), solicitamos que assinale a alternativa que melhor lhe parece refletir a realidade, variando de Muito Ineficaz (peso 1) á Muito Eficaz (peso 5)

Por último na sessão três, temos questões mais genéricas com o objetivo de levantar informações quantitativas e qualitativas sobre a operação da usina suas características e capacidades além de algumas informações pessoais do entrevistado.

Estudo de Caso – GERESOL

Jundiaí já foi citada em várias publicações como exemplo em reciclagem de resíduos, especialmente da construção civil e Demolição (RCD). Nos primeiros quatro meses de 2022, a cidade já economizou mais de R\$ 350 mil com a produção de toneladas de areia, pedra e outros subprodutos utilizados em obras da cidade. No último Dia Mundial da Reciclagem, 17 de maio, conforme publicado no site oficial da Prefeitura, a cidade comemorou os bons resultados das ações desenvolvidas pela Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos (UGISP), pelo Departamento de Limpeza Pública. (fonte: [Jundiaí é exemplo em reciclagem de construção civil \(RCC\) | Notícias \(jundiai.sp.gov.br\)](https://www.jundiai.sp.gov.br/noticias/jundiai-e-exemplo-em-reciclagem-de-construcao-civil-rcc))

A reciclagem de material proveniente da construção é feita em planta instalada nos anos noventa no Geresol, no Distrito Industrial de Jundiaí. A usina conta com mais de 15.000 m² de área, atualmente opera com cerca de 80 colaboradores entre operacionais e administrativos e entrega praticamente 100% da produção para a prefeitura de Jundiaí. O RCD, que chega a partir das caçambas e do descarte efetuado pela população nos Ecopontos, é transformado em pedras e areia utilizadas em obras públicas como pavimentação ecológica de vias e em concreto de guias e sarjetas, além de Reforço de sub-base para pavimentação e manutenção de estradas não pavimentadas.

Neste ano de 2022, de janeiro a abril, o Geresol já recebeu 91.715,04 toneladas de RCD – média de cerca de 22 mil toneladas por mês, possibilitando a geração de 87.715,04 toneladas de materiais entre bica corrida, pedra 1,2 e 3, pó de pedra, pedrisco, madeira e recicláveis como plástico, papelão e metal, o que representa mais de 95% de aproveitamento. Em quatro meses, a economia gerada aos cofres públicos foi de R\$ 357.702,39. Em 2021 foram geradas 255.618,64 toneladas de materiais, entre bica corrida, pedra 1,2 e 3, pó de pedra, pedrisco, madeira e recicláveis como plásticos, papelão e metal. *“A reciclagem é essencial para o planeta e para a economia. Jundiaí mantém trabalho intensivo para o tratamento de material de construção civil além de outros*

resíduos. E o acesso a esses serviços é gratuito para a população, a partir dos oito Ecopontos distribuídos em todos os vetores da cidade”, comenta o diretor de Limpeza Pública, Márcio Moraes. (Fonte: [Jundiaí é exemplo em reciclagem de construção civil \(RCC\) | Notícias \(jundiai.sp.gov.br\)](#))

A Prefeitura de Jundiaí economizou, apenas no primeiro semestre de 2021, R\$ 2,8 milhões por meio da reciclagem do RCD. Os valores correspondem ao que seria gasto para a 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. Nos primeiros seis meses de 2021, o Geresol recebeu 150 mil toneladas de RCD.

Ao longo do ano 2020, a média mensal do RCD que chegou ao local foi de 19 mil toneladas e, após o processo de reciclagem, a média mensal que foi reaproveitada atingiu a casa de 16 mil toneladas, cerca de 85%, também foi possível uma economia robusta com o reuso do RCD, foi possível deixar de desembolsar nada menos que R\$ 7,3 milhões em 12 meses. Os dados são da Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos. *“Além de ser ecologicamente correto, esse trabalho de reciclagem nos garante uma economia do dinheiro público e confirma algo que sempre perseguimos: uma gestão inteligente, moderna, alinhada com o melhor uso possível dos recursos”, explica o prefeito de Jundiaí, Luiz Fernando Machado.*

O gestor de Infraestrutura e Serviços Públicos, Adilson Rosa, lembra que o reaproveitamento do RCD foi fundamental para a pavimentação de diferentes vias na cidade, incluindo em regiões rurais. *“Era uma cobrança antiga de moradores de bairros rurais de Jundiaí”, lembra Rosa.*

Segundo o diretor do Departamento de Limpeza Pública, Márcio Alberto Moraes, a Prefeitura de Jundiaí consegue acompanhar todas as etapas da reciclagem, da contratação da caçamba por parte do gerador do resíduo (município), passando pela chegada da caçamba ao Geresol (pela empresa cadastrada na prefeitura), até a separação desse material através de diferentes esteiras e a destinação das pedras que serão reutilizadas em novas obras municipais. *“Com nosso sistema, podemos saber onde está cada caçamba e a qual empresa ela pertence”, explica Márcio. “Com esse controle e fiscalização, diminuimos também a quantidade de pontos de descarte ilegais na cidade.”*

Boa gestão e combate ao descarte irregular colocam Jundiaí na vanguarda, o descarte irregular de Restos da Construção Civil (RCD) deixou de ser um problema de grandes proporções em Jundiaí. Em menos de 10 anos, caiu 32 vezes o número de pontos ilegais onde eram depositados estes resíduos de mais de 1.600 locais em 2010 para 50 atualmente. As fiscalizações e autuações de quem descartava entulhos de construção de maneira irregular foram intensificadas há dois anos, de acordo com a UGISP. Contribuiu para isso a atualização da lei 2.140, de 1975.

Os Ecopontos (locais de descarte de vários tipos de produtos reutilizáveis), anteriormente existentes apenas em duas localidades, foram ampliados e melhorados, contribuindo para evitar o descarte irregular (fonte: [Boa gestão e combate ao descarte irregular colocam Jundiaí na vanguarda | Notícias \(jundiai.sp.gov.br\)](#) *“Passamos a fazer mais e melhor com menos dinheiro, com matérias-primas de qualidade superior e beneficiando mais pessoas. A educação ambiental e várias campanhas, integrando os alunos da Rede Pública, foram outras ferramentas importantes na mudança deste cenário”, salienta o diretor de Limpeza Pública da UGISP, Márcio Moraes.*



Fig.01 -Geresol faz triagem de resíduos de construção civil e de outros materiais reaproveitáveis.

Fig.02- Trabalhadores fazem a separação do entulho na esteira.

Fonte: <https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2019/10/09>

A SBR - Soluções em Beneficiamento de Resíduos Sólidos, empresa parceria da Prefeitura Municipal de Jundiaí na Gestão dos Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) é uma empresa com 10 anos no mercado. Nasceu com a preocupação de reaproveitar o entulho que antes era jogado na rua ou em mananciais e construir um mundo melhor. Desenvolve métodos eficazes, com tecnologia própria e excelência no beneficiamento do RCD, oferece artefatos com material reciclado. O material passa por constantes auditorias para manter a qualidade e mantém a linha é atualizada. Paralelo a suas atividades a SBR investe em pesquisa para estar sempre a frente no segmento onde atua na busca por alternativas ecológicas.

Para atender municípios com menor geração de resíduos, possui no parque industrial máquinas móveis que vão até a localidade para fazer o beneficiamento do material e indicar o melhor uso em novas obras proporcionando economia e tratamento sustentável aos resíduos.

Atua realizando diversos serviços como a Implantação e Operação de Sistema de Controle de Geração e Movimentação de Resíduos, Fiscalização Com Agentes de Campo, Coleta, Transporte e Destinação de Resíduos, Implantação e Gestão de Usina de Reciclagem de RCD, Implantação e Gestão de Ecopontos, entre outros. (fonte : <https://sbrreciclagem.com.br/>)

DISCUSSÃO / ANÁLISE DOS RESULTADOS

As entrevistas, como dito anteriormente, foram realizadas com os gestores da prefeitura municipal de Jundiaí e da empresa privada (SBR) envolvidas neste empreendimento onde vamos apresentar os pontos que foram unânimes nas respostas, buscando assim trazer o que acreditamos ser o mais puro acerto nas duas visões empresariais para o sucesso da Operação de Reciclagem dos RCD;

Fatores Críticos de Sucesso. (FCS's) - Os entrevistados concordaram totalmente com as afirmações descritas a seguir com ênfase no estabelecimento das parcerias público-privada (PPP) e no Sistema CTR (Controle de Transporte de Resíduo).

- A Legislação e a regulamentação do setor são fatores críticos para o sucesso da operação de reciclagem.

- As Políticas públicas são fatores críticos para o sucesso da operação de reciclagem.
- A fiscalização do descarte irregular dos resíduos da construção civil e demolição é fator crítico para o sucesso da operação de reciclagem!
- A facilitação da disposição correta dos resíduos da construção civil e demolição é fator crítico para o sucesso da operação de reciclagem!
- Um incentivo econômico, como Redução de Impostos e Preferência em Licitações são fatores críticos para o sucesso da operação de reciclagem.
- O Treinamento dos operários da Usina quanto a Reciclagem dos resíduos é fator crítico para o sucesso da operação de reciclagem!
- As Parcerias Público-Privada, PPP, na gestão da Operação da Usina de Reciclagem dos RCD é fator crítico para o sucesso da operação de reciclagem!

Por outro lado, destacamos os pontos onde os entrevistados também foram unânimes em discordar totalmente das seguintes afirmações.

- O Projeto com atenção especial para a gestão de resíduos nos canteiros de obras é fator crítico para o sucesso da operação de reciclagem!
- As alterações nos projetos da Construção Civil são fatores críticos para o sucesso da operação de reciclagem!
- O tradicionalismo nos processos e métodos brasileiros da construção civil são fatores críticos para o sucesso da operação de reciclagem!

Melhores práticas de Gestão - Os entrevistados foram unânimes em afirmar que as práticas a seguir são muito eficazes na Gestão da Operação da Usina de Reciclagem do RCD.

- Estabelecimento de parcerias com os principais atores da cadeia produtiva de grandes e pequenos geradores de RCD como, Prefeituras, Construtoras, Coletoras e Transportadoras do RCD Cooperativas de reciclagem, entre outras, são práticas na gestão das operações de reciclagem:
- Programa de treinamento em procedimentos operacionais para os colaboradores diretos e indiretos da Usina é uma prática na gestão das operações de reciclagem:
- A política de conscientização quanto a necessidade de deposição e disposição correta dos RCD com palestras específicas em entidades de classe, comunidade local atingida, escolas entre outras é uma prática na gestão das operações de reciclagem:
- A política de Saúde e Segurança do trabalho que assista e orienta os colaboradores diretos e indiretos da Usina, quanto aos cuidados necessários e uso de EPI's são práticas na gestão das operações de reciclagem:

CONCLUSÃO / CONTRIBUIÇÃO

Conclusão - É evidente que após analisar os resultados das entrevistas, ainda é notório a participação dos órgãos públicos no sucesso na gestão dos resíduos, e aqui, quando se trata dos resíduos da construção civil e demolição não é diferente. O grande sucesso alcançado pela cidade de Jundiaí muito se deve ao esforço continuado dos seus gestores, que através de políticas e campanhas de conscientização da população, aliadas a uma legislação adequada, bem como, rigor na

aplicação e fiscalização das regras e leis estabelecidas, sem se esquecer da delegação responsável e confiável da Operação da Usina nas mãos competentes da iniciativa privada, possibilitaram resultados fantásticos, tanto para o meio ambiente, com a reciclagem de cerca de 95% do entulho coletado e redução da extração de matéria prima virgem, como para a sociedade, com a geração de emprego e renda e para a cidade como um todo, com a economia de recursos públicos de mais de 10 milhões de reais nos últimos 3 anos, e uma melhor qualidade de vida para o munícipe.

Destacamos como ação inovadora no processo mecanizado da reciclagem do resíduo da construção civil a implantação de uma esteira para seleção e triagem manual do entulho recibo, proporcionando desta maneira a possibilidade do recebimento dos resíduos de Classe A e B, e o aproveitamento de materiais como papelão, ferro, alumínio, vidro, plásticos entre outros.

Quanto as melhores práticas de gestão da operação destacamos os pontos voltados ao homem, parte fundamental da operação, que de maneira nenhuma deve ser esquecida ou negligenciada, com treinamento dedicado à sua segurança, eficiência operacional e educação ambiental.

Por outro lado, os fatores que na opinião dos entrevistados, não interferem de nenhuma maneira no sucesso da operação de reciclagem, foram os pontos voltados ao projeto com atenção especial para a gestão de resíduos; as alterações nos projetos da Construção Civil; e o tradicionalismo nos processos e métodos brasileiros da construção civil, isto talvez possa indicar que as novas tecnologias alternativas e em desenvolvimento para a construção civil, ainda estão longe de representar uma mudança significativa no uso intensivo de materiais como cimento, ferro, arreas , pedras , alumínio etc..., perpetuando assim a necessidade urgente da reciclagem.

Acreditamos que além de todos os expressivos números apresentados pela operação da Usina GERASOL, um dado bastante significativo que vale a pena ressaltar está relacionado com eficiência da operação de reciclagem dos RCD, com mais de 264.000 Ton / ano de resíduo, o que significa mais de 618kg/hab/ano, sua operação recicla e aproveita mais de 95%, deste montante, isto é mais de quatro vezes maior que media Nacional de apenas 20 %.

Contribuição - Em outras palavras os números da operação do GERESOL revelam o enorme sucesso alcançado pela parceria entre a Iniciativa privada comprometida com a eficácia da operação e os Órgãos públicos preocupados em buscar o desenvolvimento sustentável dos grandes aglomerados urbanos, dessa maneira espera-se que este trabalho possa inspirar outras cidades a buscar, com fez Jundiai, parceiros para alavancar a gestão dos resíduos da construção civil e demolição.

Como proposto inicialmente nos objetivos do trabalho, comprovamos que alguns fatores críticos de sucesso apontados anteriormente pela academia e pela ABRECON, convergem positivamente neste estudo, como a Legislação e regulamentação do setor (Hadjieva-Zaharieva et al. (2003), Incentivo econômico (Chen et al. (2002), Conscientização sobre a importância da gestão de resíduos (Teo & Loosemore (2001) e por fim, o Treinamento dos operários quanto a reciclagem dos resíduos (Wang et al. (2004). Entretanto as **Parcerias público -privadas** , conhecidas como PPP's estabelecidas na gestão da coisa pública, além Políticas públicas como a **Fiscalização do descarte irregular de resíduos** e a **Facilitação da disposição correta** dos resíduos da construção civil e demolição, apresentadas aqui, são novos fatores críticos para o sucesso da operação de reciclagem, e assim

colaboram com acervo acadêmico a respeito do tema, podendo preencher uma lacuna na literatura na busca efetiva de bons resultados operacionais na gestão dos resíduos da construção civil e demolição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ABNT** -Associação brasileira de normas e técnicas. NBR 10.004: Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1, 2004.
- ABRELPE** -ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010. Abrelpe, 2011.
- ABRELPE**, PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2020
- ABRECON** - RELATÓRIO PESQUISA SETORIAL, 2016
- ABDELNASER** Omran,. Migdad Eltayed, Acta Technica Corviniensis- Determining the critical success factors for waste management in construction projects in Khartoum city, Sudan, – bulletin of engineering 2016, fascicule 3 july – September
- AKANBI**. L, L Oyedele, JMD Delgado, M Bilal - Reusability analytics tool for end-of-life assessment of building materials in a circular economy World Journal, 2018 - emerald.com
- **BAHAREH** Nikmehr at all-14-An integrated model for factors affecting construction and demolition waste management in Iran (Feb/2017) Engineering, Construction and Architectural Management Vol. 24 No. 6, 2017pp. 1246-1268 © Emerald Publishing Limited
- BOYNTON**.AC, RW Zmud - Sloan management review, An assessment of critical success factors 1984 - academia.edu
- BRASIL**.- Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama no 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.
- Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama no 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 4 maio de 2005.
- Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. Área de manejo de resíduos da construção e resíduos volumosos: orientação para o seu licenciamento e aplicação da Resolução Conama 307/2002. 2005b.
- Lei Federal no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010
- BUDKE**.R, JR Cardoso, SB Vale - Resíduos de Construção Civil: Classificação, normas e reciclagem, Anais XXIV Encontro Nacional de Tratamento 2011
- CHEN**, Z., Li,H., & Wong, C. (2002). An application of bar-code system for reducing construction wastes. Automation in Construction,11(5), 521-533.[https://doi.org/10.1016/S0926-5805\(01\)00063-2](https://doi.org/10.1016/S0926-5805(01)00063-2)
- COHEN**, D. Earth audit. New scientist, v. 194, n. 2605, p. 34-41, 2007
- CONAMA**- Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002, 05 de julho). Resolução n. 307, de 05 de julho de 2002. Regras para o gerenciamento de resíduos da construção civil. Brasília: DOU seção 1.
- CONSTRUCTION** and the environment: fact and figures. Industry and environment, Paris, v. 29, n.2, p.2-8, abr./jun. 1996
- DE MELO**, A., GONÇALVES, A., & MARTINS, I. (2011). Construction and demolition waste generation and management in Lisbon (Portugal). Resources, Conservation and Recycling,55, 1252-1264.
- ESA**, M., Halog, A., & Rigamonti, L. (2017). Strategies for minimizing construction demolition wastes in Malaysia. Resources Conservation and Recycling,120, 219-229
- FANIRAN** OO, CABAN G. Minimizing waste on construction project sites. Engineering, Construction and
- HADJIEVA**-Zaharieva, R., Dimitrova, E., & Buyle-Bodin, F. (2003). Building waste management in Bulgaria: challenges and opportunities. Waste Management, 23(8), 749-761
- IPEA** 2012, DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
- JOHN**, V.M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese (Livro Docência) – USP, São Paulo, 2000.
- JOHN**, L. (Ed.) Ciência e Meio Ambiente. O Estadão, São Paulo, 4 jun. de 2002.
- KARAVEZYRIS**, V. (2007). Treatment of commercial, construction and demolition waste in NorthRhine-Westphalia: policy-making and operation options. Waste Management,25 (2), 18-39.
- LEITE MB** - 2001 - Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição, lume.ufrgs.
- LINGARD**, H., Gilbert, G., & Graham, P. (2001). Improving sold waste reduction and recycling performance using goal setting and feedback. Construction Management and Economics,19(8), 809-817

- LU, W.**, & Yuan, H. (2010). Exploring critical success factors for waste management in construction projects of China. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(2), 201-208
- MENEGAKI, M D** Damigos - Current Opinion in Green and Sustainable, A review on current situation and challenges of construction and demolition waste management, 2018 - Elsevier
- MILLS, T.H.**, Showalter, E., & Jarman, D. (1999). A cost-effective waste management plan, *Cost Engineering*, 41(3), 35-43.
- OSMANI, M.**, Glassmani, M., Glass, J., & Price, A. (2008). Architects' perspectives on construction waste reduction by design, *Waste Management*, 28 (7), 1147-1158.
- PASCHOALIN, J.Á** Filho, AJG Dias- Aspectos normativos a respeito de resíduos de construção civil: uma pesquisa exploratória da situação no Brasil e em Portugal 2014 - revistas.ufpr.br
- PENG, C.L.**, Scorpio, D.E., & Kilbert, C.J. (1997). Strategies for successful construction and demolition waste recycling operations, *Construction Management and Economics*, 15(1), 49-58.
- PINTO, T.P.** Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções. *Construção*, SP, nº 2325, 31 ago. 1992.
- PINTO, T. P.** Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- PINTO, T. de P.** Resultados da gestão diferenciada. *Revista de Tecnologia da Construção - Tèchne*, ano 5, nº 31, p. 31-34, 2000.
- POON CS, YU ATW, JAILLON L.** Reducing building waste at construction sites in Hong Kong. *Construction Management and Economics* 2004b;22(5):461-70.
- RAHIMI A.** Rahman, Abdulmalek K. Badraddin, Muzamir Hasan, and Nor'Aini Yusof- Success Factors for Construction Waste Recycling in Developing Countries: A Project Management Perspective (Jul/2021) Proceedings of the 3rd RILEM Spring Convention and Conference (RSCC 2020), RILEM Bookseries 35
- ROCKART, J.F** -Critical success factors were introduced by John F. Rockart and the MIT Sloan School of Management in 1979.
- SCHNEIDER D.M** -Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo – Dissertação do Programa de Pós- Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da USP
- SILVA, W.**, & Fontana, M. (2020). Survey and analysis the critical success factors in the reverse flow inventory management process for returnable packaging. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, 17, 1-14.
- SJÖSTRÖM, C.** Durability and sustainable use of building materials. In: LLEWELLYN, J. W.; DAVIES, H. (Ed.). *Sustainable use of materials*. London: BRE/RILEM, 1992.
- TAM VWY.** On the effectiveness in implementing a waste-management-plan method in construction. *Waste Management* 2008b;28(6):1072-1080.
- TAM VWY, Tam CM.** Waste reduction through incentives: a case study. *Building Research and Information* 2008;36(1):37-43.
- TAM VWY, TAM CM, ZENG SX, NG CY.** Towards adoption of prefabrication in construction. *Building and Environment* 2007;42(10):3642-54.
- TEO, M.**, & Loosemore, M. (2001). A theory of waste behaviour in the construction industry, *Construction Management and Economics*, 19(7), 741-751.
- WANG, J.**, Kang, X., Shen, L., & Tan, Y. (2004). Research on management measures for reducing construction waste. *Architecture Technology*, 35(10), 732-734
- WEISHENG Lu** and Hongping Yuan-Exploring critical success factors for waste management in construction projects of China, Elsevier resources, conservation and recycling volume 55, dec. 2010, pages 201-208
- WESLEY silva**, at all- Identificação de fatores críticos de sucesso para gerenciamento de resíduos da construção civil (Caruaru-Brasil), *Journal Production Engineering*. (2020)
- YEUNG, F.**, Chan, A., Chan, W., & Li, L. (2007). Developing of a partnering performance index (PPI) for construction projects in Hong Kong: *Construction Management and Economics*, 25 (12), 1219-1237

SITES:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jundiai/panorama>

<https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2019/10/09>

<https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2022/05/17>

<https://sbrreciclagem.com.br>

<https://agenciabrasil.etc.com.br/economia/noticia/2022-07/estimativa-do-pib-da-construcao-civil-crece-pela-segunda-vez-este-ano>.