



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS

JONATHAN LIMA BARBOSA

**MÉTODO MULTICRITÉRIO COMO INDICADOR DE DESEMPENHO NA
GESTÃO DE RESÍDUOS EM OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**

CUIABÁ/MT
ABRIL/2023

JONATHAN LIMA BARBOSA

**MÉTODO MULTICRITÉRIO COMO INDICADOR DE DESEMPENHO NA
GESTÃO DE RESÍDUOS EM OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH), da Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia (FAET), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), como requisito parcial para a obtenção de título de mestre em Recursos Hídricos

Linha de pesquisa: Hidráulica e Saneamento

Orientador: Prof. Dr. Aldecy de Almeida Santos

CUIABÁ/MT
ABRIL/2023

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

B238m Barbosa, Jonathan Lima.

MÉTODO MULTICRITÉRIO COMO INDICADOR DE DESEMPENHO NA GESTÃO DE RESÍDUOS EM OBRAS DE ARTE ESPECIAIS [recurso eletrônico] / Jonathan Lima Barbosa. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 146 f., il. color., pdf). -- 2023.

Orientador: Aldecy de Almeida Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Cuiabá, 2023.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. recursos hídricos; impactos ambientais; método Delphi; sustentabilidade.. I. Santos, Aldecy de Almeida, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Método multicritério como indicador de desempenho na gestão de resíduos em obras de arte especiais

AUTOR: MESTRANDO Jonathan Lima Barbosa

Dissertação defendida e aprovada em 12 de ABRIL de 2023.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Doutor(a) Aldecy de Almeida Santos (Presidente Banca / Orientador)
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso
2. Doutor(a) Welitom Ttatom Pereira da Silva (Examinador Interno)
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso
3. Doutor(a) Benone Otávio Souza de Oliveira (Examinador Externo)
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Amazonas
4. Doutor(a) Eleonora Almeida de Andrade (Examinador Suplente)
INSTITUIÇÃO: Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso
5. Doutor(a) Jhonatan Barbosa da Silva (Examinador Suplente)
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

CUIABÁ, 12/04/2023.



Documento assinado eletronicamente por **ALDECY DE ALMEIDA SANTOS**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 03/05/2023, às 14:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Benone Otávio Souza de Oliveira**, Usuário Externo, em 04/05/2023, às 19:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **WELITOM TTATOM PEREIRA DA SILVA**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 12/05/2023, às 18:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5707838** e o código CRC **03F02FB5**.

AGRADECIMENTOS

Á Deus. Agradeço por iluminar o meu caminho, pela saúde e pela fé diante dos obstáculos.

A minha família, em especial minha mãe, Alexandra Lima Barbosa Medeiros que tanto contribuiu com seu presente amor e compreensão. Ao meu pai, Raimundo Barbosa Medeiros, sendo exemplo com o seu caráter íntegro e minha irmã, Anna Beatriz, que acompanha cada etapa do meu crescimento profissional e pessoal.

A minha noiva, Maria Eduarda, que por sacrifícios hercúleos e compreensão infinita, me acompanhou e apoiou com tamanha dedicação.

Ao meu Orientador, Professor Dr. Aldecy de Almeida Santos pela orientação e pelos ensinamentos. Obrigado, por ser um profissional dedicado, que identifica o melhor de cada um! Obrigado por confiar na minha capacidade, espero conservar essa amizade por décadas.

Agradeço a UFMT pela oportunidade de formação e pelos conhecimentos adquiridos.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

BARBOSA, JONATHAN LIMA. 2023. *Método multicritério como indicador de desempenho na gestão de resíduos em obras de arte especiais*. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2023.

RESUMO

As obras de arte especiais (OAE) como pontes são obras da construção civil que auxiliam no desenvolvimento econômico e social do país, porém, no momento de sua construção o descarte inadequado dos resíduos sólidos pode gerar sérios impactos ao meio ambiente. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar o método multicritério como uma ferramenta de auxílio na gestão de resíduos sólidos (RS) de obras de artes especiais construídas sobre os recursos hídricos. A metodologia da pesquisa constituiu-se na revisão bibliográfica, desenvolvimento e aplicação do método Delphi, consulta a especialistas da área via *Google forms* com questões fechadas e disponibilidade de sugestões para aprimoramento dos indicadores referentes a gestão e o gerenciamento dos resíduos de OAE baseado nos critérios ambientais, econômicos, sociais e aspectos legais. Posteriormente foram aplicados os questionários nas investigações “in loco” dessas OAE na região da baixada cuiabana nos municípios de Cuiabá e Rosário Oeste - MT. Com os resultados obtidos foi desenvolvido uma ferramenta multicritério como um indicador para orientar os gestores da OAE na tomada de decisões adequada visando minimizar os impactos ambientais de forma sustentável.

Palavras-chave: recursos hídricos; impactos ambientais; método Delphi; sustentabilidade.

BARBOSA, JONATHAN LIMA. 2023. *Multicriteria method as a performance indicator in waste management in special works of art*. Dissertation (Master in Water Resources) - Faculty of Architecture, Engineering and Technology, Federal University of Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2023.

ABSTRACT

Special works of art (OAE) such as bridges are civil construction works that help in the economic and social development of the country, however, at the time of their construction, the improper disposal of solid waste can generate serious impacts on the environment. In this context, the present work aimed to develop and apply the multicriteria method as an aid tool in the management of solid waste (SR) of special works of art built on water resources. The research methodology consisted of a bibliographical review, development and application of the Delphi method, consultation with specialists in the area via Google forms with closed questions and availability of suggestions for improving the indicators referring to the management and management of OAE waste based on the criteria environmental, economic, social and legal aspects. Subsequently, questionnaires were applied in the “in loco” investigations of these OAE in the Baixada Cuiabana region in the municipalities of Cuiabá and Rosário Oeste -MT. With the results obtained, a multicriteria tool was developed as an indicator to guide OAE managers in making appropriate decisions aimed at minimizing environmental impacts in a sustainable way.

Keywords: water resources; environmental impacts; Delphi method; sustainability.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AHP	Analytic Hierarchy Process
APP	Área de Preservação Permanente
AS	Aspectos Sociais
CA	Consumo de água
CE	Consumo de Energia
CM	Consumo de Materiais
CT	Coleta e Transporte
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EA	Educação Ambiental
EC	Economia
ELECTRE	Elimination and Choice Translating Reality
FIEMT	Sistema Federação das Indústrias no Estado de Mato Grosso
GA	Geração e Acondicionamento
GRE	Gestão de Resíduos e Emissões
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IP	Instalações Provisórias
IQGIS	Indicadores de Qualidade da Gestão e Gerenciamento de Resíduos de Obras de Artes Especiais
LE	Legislação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MCDM	Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios
MT	Mato Grosso
OAE	Obras de Arte Especiais
Planares	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PPA	Ponte Parque Atalaia
PRL	Ponte Ribeirão do Lipa
PRM	Ponte Rio Manso
PERH-MT	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso
PGRCC	Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção

PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PMRO	Prefeitura Municipal de Rosário Oeste
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPGRH	Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos
PROMETHEE	Preference Ranking Organisation Method for Enrichment
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos da Construção Civil e Demolição
RDC	Resíduos de Construção Civil e Demolições
RE	Relação com o Entorno
RMVRC	Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá
RS	Resíduos Sólidos
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TDf insuficiente	Tratamento e Disposição Final e, insuf. é abreviação de
TOPSIS Solution	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma para caracterização e classificação dos resíduos sólidos.....	24
Figura 2 - Materiais produzidos pelas unidades de reciclagem da RCC.....	28
Figura 3 - Hierarquização das prioridades de ações na gestão e gerenciamento de RCC.	30
Figura 4 - Distribuição de unidades de manejo de RCC por região.....	32
Figura 5 - Principais vias de escoamento dos materiais reciclados de RCC no Brasil...	33
Figura 6 - Fluxograma metodológico do estudo.....	42
Figura 7 - Localização ponte parque atalaia sobre o Rio Cuiabá.....	45
Figura 8 - Ilustração do modelo da ponte de balanço sucessivo.	45
Figura 9 - Ilustração embutimento das fundações em substrato rochoso.....	46
Figura 10 - Localização ponte sobre o Ribeirão do Lipa.	46
Figura 11 - Ilustração seção transversal ponte gêmeas Ribeirão do Lipa.	47
Figura 12 - Localização ponte sobre o Rio Manso.....	47
Figura 13 - Demonstração do vão de acesso da ponte sobre o Rio Manso.	48
Figura 14 - Detalhe tridimensional dos encontros isoestáticos.	48
Figura 15 - Escala de avaliação dos indicadores com o grau de relevância de 1 a 5. ...	49
Figura 16 - Fluxograma da aplicação do método Delphi utilizada.	50
Figura 17 - Matriz de decisão do administrador.	51
Figura 18 - Equação de vetor de pesos da matriz.....	51
Figura 19 - Equação para normalizar e ponderar a matriz de decisão.....	51
Figura 20 - Soluções ideias positivamente e negativamente para matriz de decisão. ...	52
Figura 21 - Distância entre os valores de desempenho normalizados e ponderados da matriz.....	52
Figura 22 - Coeficiente de aproximação ao desempenho da matriz.....	52
Figura 23 - Matriz de interação proposta.	57
Figura 24 - Relação do status da primeira rodada do método Delphi.	61
Figura 25 - Indicador do item legislação com maior consensualidade entre especialistas.	62
Figura 26 - Indicador do item educação ambiental com maior consensualidade entre especialistas.	62
Figura 27 - Indicador do item economia com maior consensualidade entre especialistas.	63

Figura 28 - Indicador do item geração e acondicionamento com grau relevante e maior consensualidade entre especialistas.	63
Figura 29 - Indicador do item geração e acondicionamento com grau muito relevante e maior consensualidade entre especialistas.	64
Figura 30 - Indicador do item geração e acondicionamento com grau extremamente relevante e maior consensualidade entre especialistas.	64
Figura 31 - Indicador do item coleta e transporte com maior consensualidade entre especialistas.	65
Figura 32 - Indicador do item tratamento e destinação final com grau extremamente relevante e maior consensualidade entre especialistas.	65
Figura 33 - Indicador do item tratamento e destinação final com grau relevante e maior consensualidade entre especialistas.	66
Figura 34 - RCC na ponte Ribeirão do Lipa.	95
Figura 35 – Execução da escavação de materiais rochosos na ponte Ribeirão do Lipa.	96
Figura 36 - RCC na ponte Parque Atalaia.	96
Figura 37 - Execução de concretagem na ponte Parque Atalaia.	97
Figura 38 - Áreas desmatadas para canteiro de obras na ponte Rio Manso.	98
Figura 39 - Execução de limpeza de terreno na ponte Rio Manso.	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos de contaminação ambiental.	20
Quadro 2 - Classificação dos resíduos de construção civil.	21
Quadro 3 - Definição e importância das características físicas e químicas dos resíduos sólidos.	22
Quadro 4 - Algumas resoluções e normas brasileiras aplicáveis a resíduos sólidos.	24
Quadro 5 - Descrição das etapas que compõem a gestão e gerenciamento de RCC. ...	29
Quadro 6 - Indicadores para desempenho de gestão sustentável em canteiros de obras.	36
Quadro 7 - Aplicações do método Delphi nas áreas de gestão de resíduos sólidos.	41
Quadro 8 - Coordenadas geográficas dos municípios em estudo.	42
Quadro 9 - Relação dos conjuntos e respectivos indicadores que compõem o IQGIS.	53
Quadro 10 - Faixas de pontos para cada classe de avaliação da gestão do RCC do IQGIS.	55
Quadro 11 - Apresentação dos cenários qualitativos.	56
Quadro 12 - Critérios de classificação dos impactos ambientais quanto a sua magnitude e importância.	58
Quadro 13 - Resultados IQGIS do item Legislação.	67
Quadro 14 - Resultados IQGIS do item Educação Ambiental.	69
Quadro 15 - Resultados IQGIS do item Economia.	70
Quadro 16 - Resultados IQGIS do item Geração e Acondicionamento.	71
Quadro 17 - Resultados IQGIS do item Coleta e Transporte.	74
Quadro 18 - Resultados IQGIS do item Tratamento e Disposição Final.	75
Quadro 19 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Rio Manso.	80
Quadro 20 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Ribeirão do Lipa.	85
Quadro 21 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Parque Atalaia.	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de RCC coletado pelos municípios no Brasil, 2010 a 2018.....	27
Tabela 2 - Quantidade de RCC coletado pelos municípios nas regiões do Brasil, 2018.	27
Tabela 3 - Métodos multicritérios para tomada de decisão.	38

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
2.	OBJETIVOS.....	18
2.1	Objetivo geral	18
2.2	Objetivos específicos	18
3.	HIPÓTESE	19
4.	JUSTIFICATIVA.....	19
5.	REFERENCIAL TEORICO.....	20
5.1	Resíduos sólidos da construção civil.....	20
5.1.1	Definições e conceitos	20
5.1.2	Classificação e característica.....	20
5.2	Legislação e normas brasileiras (RCC/RCD).....	24
5.3	Produção de resíduos na construção civil	26
5.4	Gestão e gerenciamento de RCC	28
5.5	Produção de resíduos na construção de obras de arte especiais.....	31
5.6	Reciclagem dos RCC.....	31
5.7	Impactos da disposição inadequada dos RCC nos recursos hídricos.....	34
5.8	Indicadores de desempenho para gestão sustentável em canteiros de obras (SIGS).....	34
5.9	Método multicritério.....	38
5.9.1	Método Delphi	39
5.10	Aplicação de métodos multicritérios na gestão e/ou gerenciamento de RCC	40
6.	MATERIAL E MÉTODOS.....	41
6.1	ÁREA DE ESTUDO	42
6.1.1	Município de Cuiabá.....	43
6.1.2	Município de Rosário Oeste	43
6.2	OBRAS DE ARTES ESPECIAIS	44

6.2.1	Ponte Parque Atalaia – Balanço sucessivo	44
6.2.2	Ponte sobre o Ribeirão do Lipa	46
6.2.3	Ponte sobre o Rio Manso	47
6.3	APLICAÇÃO DO MÉTODO DELPHI	49
6.3.1	Elaboração de questionário	49
6.3.2	Seleção dos Especialistas	49
6.3.3	Rodadas do Método Delphi	49
6.4	IQGIS	50
6.5	ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO PROPOSTA	57
6.5.1	Construção da matriz	57
6.5.2	Classificação dos impactos ambientais	58
6.6	ÍNDICE FINAL DA MATRIZ DE INTERAÇÃO	60
6.7	VERIFICAÇÃO IN LOCO	60
7.	RESULTADOS ESPERADOS	60
7.1	APLICAÇÃO DO MÉTODO DELPHI	60
7.2	APLICAÇÃO DO IQGIS	67
7.2.1	Item Legislação	67
7.2.2	Item Educação Ambiental	69
7.2.3	Item Economia	70
7.2.4	Item Geração e Acondicionamento	70
7.2.5	Item Coleta e Transporte	74
7.3	ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO	77
7.4	VERIFICAÇÃO IN LOCO	95
7.4.1	Alteração da paisagem por depósitos irregulares de RCC	95
7.4.2	Alteração na área de preservação permanente (APP) quanto a localização da área de disposição final de RCC	98
8.	CONCLUSÃO	100
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	101

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção é a uma das engrenagens de desenvolvimento econômico e social nos países em evolução (RONDINEL-OVIEDO, 2021). Em 2022 no Brasil, a construção civil foi o setor que mais cresceu, com alta de 8,8%, com crescimento de 7% em seu Produto Interno Bruto (PIB) (CBIC, 2022).

A taxa de crescimento no setor da construção civil, evoluiu nos primeiros cinco meses em 2022, cerca de 6,43% no estado do Mato Grosso (FIEMT, 2022). A construção civil em Mato Grosso tem mantido taxas de emprego positivas apesar da pandemia do novo coronavírus que desencadeou uma crise econômica em diversos setores do país (SINFRA, 2020).

Devido ao seu enorme crescimento e à sua importância, esses indicadores refletiram no Produto Interno Bruto (PIB) que responde rapidamente quando a construção civil evolui, porém o setor gera grandes quantidades de resíduos de construção civil (RCC) que não são descartados adequadamente, levando à degradação ambiental, muitas vezes de forma irreversível, hodiernamente o Brasil produz anualmente 84 milhões de metros cúbicos de resíduos da construção civil (RCC) (ZHAO *et al.*, 2020; BRASIL, 2022).

A produção elevada de RCC no Brasil é inevitável, devido às graves carências de infraestrutura que existentes no Brasil, o setor da construção civil é vital para o país em guarnecer as necessidades sociais e no desenvolvimento territorial (PEREIRA; AZEVEDO, 2020).

O território brasileiro destaca-se pela sua grande extensão, para o deslocamento interno ou transportes de mercadorias, a viabilidade logística torna-se primordial, o transporte rodoviário é o mais utilizado, pois pode chegar a mais partes do país e ainda é utilizado para complementar o transporte marítimo e aéreo, além de outros modais, entretanto o transporte rodoviário salienta-se em ter maior acessibilidade em seus custos (CARPOLOG, 2019).

No Brasil, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) é designado em realizar todas as adequações e supervisionar todos os fatores necessários para a construção e avanço da infraestrutura em todo território, como parte da malha rodoviária federal nacional apresenta-se as construções das obras de arte especiais (OAE) (SAMBONI *et al.*, 2022).

As OAE, como construção de pontes e viadutos, são estruturas que podem gerar sérios impactos ao meio ambiente como degradação do solo, danos aos recursos hídricos, aumento das enchentes, degradação de Área de Preservação Permanente (APP), poluição do ar e produção de grande quantidade de resíduos sólidos (MOBUSS, 2018; MENDES 2022).

Diante de toda essa problemática a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece que as empresas da construção civil elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que visa o estabelecimento de diretrizes para minimização da geração de resíduos sólidos, aumentar a reciclagem, reutilização, e descartes ambientalmente adequados, além de desenvolver hábitos sustentáveis nas decisões dos gestores (BRASIL, 2010).

A tomada de decisão através da assistência dos métodos multicritérios transfigura-se aplicável para auxiliar na avaliação de risco em várias áreas, como desenvolvimento de comércio eletrônico, desenvolvimento de software, segurança da informação, gerenciamento ambiental entre outros (MOREIRA, 2022).

O método multicritério também pode ser usados para avaliar os riscos de poluição aos recursos hídricos (MOREIRA, 2022). Disponibilizando uma estrutura integrada entre indicadores e conhecimentos de especialistas antecipando situações prejudiciais e melhorando o gerenciamento de riscos, sendo assim auxiliar os gestores na tomada de decisões, intitulado como método Delphi (SILVEIRA; BARBOSA-VIANNA; CÂNDIDO, 2019).

A aplicação do método multicritério Delphi, é uma técnica que consiste em buscar o consenso entre especialistas da área de interesse por meio da realização de uma série de questionários a todos os participantes, sendo apontada como a técnica de interação qualitativa, estruturada e indireta mais conhecida (NEVES *et al.*, 2022). Dessa forma, a sua utilização coadjuvou na elaboração de indicadores de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, diagnosticando e indicando soluções para auxiliar na tomada de decisões e diminuição dos potenciais impactos ambientais.

Neste contexto, realizou-se a aplicação do método multicritério como uma ferramenta de auxílio na gestão de resíduos sólidos (RS) de obras de artes especiais no estado do Mato Grosso nos municípios de Cuiabá e Rosário Oeste, baseado nos critérios ambientais, econômicos, sociais e aspectos legais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

A presente pesquisa tem como objetivo desenvolver e aplicar o método multicritério como uma ferramenta de auxílio na gestão de resíduos sólidos (RS) de obras de artes especiais baseado nos critérios ambientais, econômicos, sociais e aspectos legais.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar os questionários aplicados aos cenários da gestão e gerenciamento dos resíduos nas obras de artes especiais, baseados os impactos ambientais, econômicos, legislações, educação ambiental, geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final;
- Analisar o resultado da ferramenta de Índice de Qualidade de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Construção de Obras de Artes Especiais IQGIS se é representativo e condizente em relação ao cenário real nas obras; e
- Examinar os impactos ambientais e alterações na Área de Preservação Permanente (APP) do curso d'água nas OAE.

3. HIPÓTESE

O método de multicritério será uma ferramenta representativa e condizente na tomada de decisão na gestão e gerenciamento adequados dos resíduos oriundos da construção de obras de artes especiais minimizando os impactos no meio ambiente.

4. JUSTIFICATIVA

As OAE como as pontes são estruturas fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico do país, porém quando a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos do processo construtivo não funcionam de forma adequada provocando diversos impactos ambientais nos recursos hídricos (contaminação das águas superficiais e subterrâneas), a disposição inadequada de resíduos, desperdício de materiais recicláveis e risco à saúde pública (DE LACERDA, 2017).

Atualmente, na construção civil, os profissionais operantes nessa área têm como responsabilidade projetar e executar obras rápidas e seguras, fornecendo aos contratantes custos menores, e ainda, respeitando questões sociais e ambientais de acordo com as legislações ambientais como a Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS, inscrita sob a Lei Federal N° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que dispõe sobre a adequada gestão dos resíduos sólidos e também pela Resolução N° 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA que estabelece e dispõe sobre a gestão dos RCC.

Nos últimos anos o uso do método Delphi tornou-se favorável e confiável para estudos que objetivam obter o consenso de um grupo de especialistas sobre um problema complexo ou para o planejamento e previsões para o futuro de uma área (MUNARETTO *et al.*, 2013).

Neste contexto, o presente trabalho visa desenvolver e aplicar o método multicritério como uma ferramenta de auxílio na gestão de resíduos sólidos de obras de artes especiais baseado nos critérios ambientais, econômicos, sociais e aspectos legais, criando interação juntamente com as experiências de profissionais que atuam na área, indicando melhor cenário que se adequa perfeitamente as situações existentes.

5. REFERENCIAL TEORICO

5.1 Resíduos sólidos da construção civil

5.1.1 Definições e conceitos

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos oriundos da Construção Civil (RCC) são decorrentes da construção, reparação e demolição de obras civis, incluindo a preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2022).

Conforme a resolução CONAMA Nº 307/2002 os resíduos da construção civil são 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”

5.1.2 Classificação e característica

De acordo com a NBR Nº 10.004/2004, a classificação dos resíduos sólidos é o método que identifica as características, atividades e procedência, existem vários modos para classificar os resíduos sólidos, portanto torna-se frequente analisar as origens e os riscos potenciais de contaminação do meio ambiente.

O fator preponderante são os potenciais riscos de contaminação ambiental, de acordo com a NBR Nº 10.004/2004 que apresenta a classificação dos resíduos sólidos tais como, perigosos e não perigosos, conforme o Quadro 1:

Quadro 1 - Classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos de contaminação ambiental.

Classificação		Características	Exemplo
Resíduos Classe I – Perigosos	Resíduos Perigosos	Resíduos que em função de suas propriedades físico-químicas e infectocontagiosas, apresentam periculosidade ao meio ambiente e à saúde pública ou que apresentem pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade.	Solventes, lodos provenientes de tratamentos de efluentes líquidos, tintas, pilhas, lâmpadas fluorescentes.

Fonte: ABNT (2004)

Quadro 1 - Classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos de contaminação ambiental, continuação.

Classificação		Características	Exemplo
Resíduos Classe II- Não Perigosos	Resíduos classe II A – Não inertes	Resíduos que não se adequam às classificações de Resíduos classe I - Perigosos ou classe II B – Inertes. Podem apresentar as seguintes características: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.	Resíduos orgânicos.
	Resíduos classe II B – Inertes	Resíduos que, quando amostrados representativamente, conforme a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, segundo ABNT NBR 10.006, não apresentarem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, dureza, turbidez e sabor.	Rochas, tijolos, vidros e alguns tipos de plásticos e borrachas que não são imediatamente decompostos.

Fonte: ABNT (2004)

A diversidade dos tipos de resíduos produzidos, composição qualitativa, características físicas, químicas e bacteriológicas devem ser previamente determinadas antes que qualquer solução possa ser selecionada (DE LIMA; DO NASCIMENTO PASSOS, 2022).

Segundo a Resolução CONAMA Nº 307/2002 a classificação funciona da seguinte maneira, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação dos resíduos de construção civil.

Classe	Origem	Tipo de resíduos
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Fonte: Resolução CONAMA Nº307/2002; Resolução CONAMA Nº431/2011

Quadro 2 - Classificação dos resíduos de construção civil, continuação.

Classe	Origem	Tipos de resíduos
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas	tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Resolução CONAMA Nº 307/2002; Resolução CONAMA Nº 431/2011

A separação dos resíduos sólidos à medida que suas características são importantes para assessorar nas escolhas coerentes das opções relacionadas ao gerenciamento de resíduos (DOS REIS SOUZA *et al.*, 2020). Em suma, o gerenciamento é definido pela Lei Nº 12.305 como um “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

As principais características físicas e químicas dos resíduos sólidos necessitam ser vistoriadas com frequência para garantir que os serviços de manejo estão sendo realizados corretamente (BARROS, 2012) conforme o Quadro 3:

Quadro 3 - Definição e importância das características físicas e químicas dos resíduos sólidos.

Características		Definição	Importância
Físicas	Composição gravimétrica	Traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total de RS.	É importante para estudos sobre várias etapas do processo de gerenciamento, destinação final e quanto ao potencial de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.
	Peso específico	Representa o peso dos RS em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em Kg/m³.	Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações, como contêineres e caçambas estacionárias e também para o dimensionamento da frota de veículos.
	Geração per capita	Relaciona a quantidade de RS gerado diariamente e o número de habitantes de uma determinada região, expresso em Kg/habitante.dia.	Importante para o dimensionamento dos serviços, desde o transporte (frota de veículos e taxa de coleta) ao tratamento e a destinação final dos resíduos.

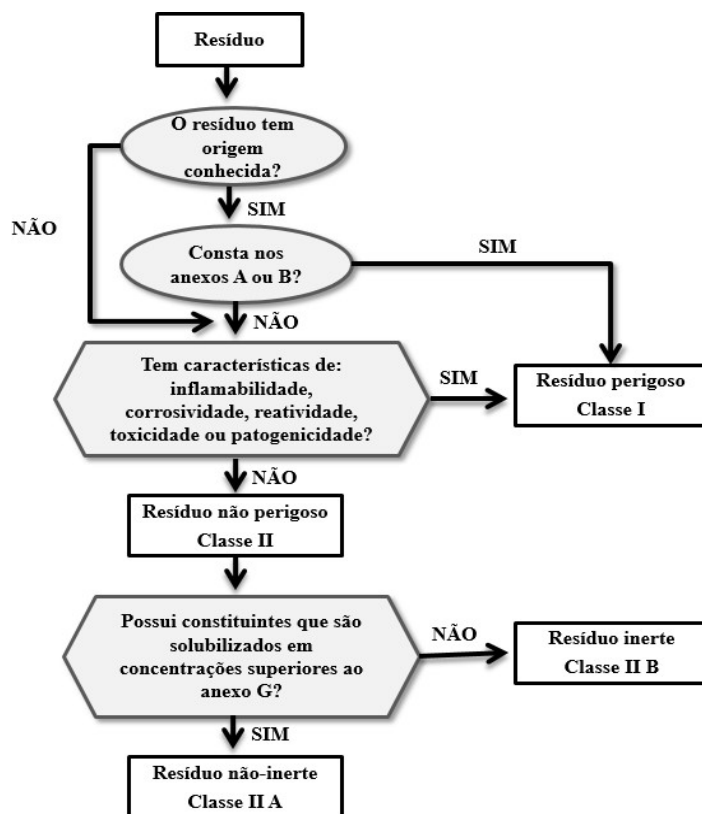
Fonte: Barros (2012)

Quadro 3 - Definição e importância das características físicas e químicas dos resíduos sólidos, continuação.

Características		Definição	Importância
Físicas	Teor de umidade	Representa a quantidade de água presente nos RS, medida em percentual do seu peso.	É importante nos processos de tratamento (dimensionamento de incineradores e usinas de compostagem), disposição final e sistemas que visam gerar ou recuperar energia a partir destes resíduos. Influência diretamente no cálculo da produção de chorume e no dimensionamento do sistema de coleta de percolados.
	Compressibilidade	Indica o grau de compactação ou redução de volume que uma massa de resíduo pode sofrer quando submetida a uma determinada pressão.	É utilizado para o dimensionamento de equipamentos (caçambas estacionárias) e veículos compactadores e na estimativa da vida útil dos aterros sanitários.
Químicas	Poder calorífico	Representa a capacidade de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima. Pode ser expresso em Kcal/Kg.	É um parâmetro utilizado no dimensionamento de tratamento dos resíduos envolvendo processos térmicos, como incineração e pirólise.
	Potencial hidrogeniônico(pH)	Indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos.	Sua determinação tem fundamental importância na digestão dos RS., pois suas variações podem acelerar o processo de decomposição em composteiras, aterros sanitários ou em outros processos de tratamento. Também indica o grau de corrosividade dos RS coletados, sendo subsídio para estabelecer meios de proteção a corrosão nos equipamentos e veículos.
	Relação carbono/nitrogênio (C:N)	Indica o potencial de degradabilidade e a capacidade dos RS em decomposição de se constituírem em composto orgânico bioestabilizado.	É um parâmetro básico no tratamento biológico dos resíduos, principalmente na compostagem, pois indica a qualidade do composto produzido.
	Proporção de elementos	Apresenta o balanço entre vários elementos constituintes dos RS.	Indica as formas mais adequadas de tratamento e de disposição final.

Fonte: Barros (2012)

De maneira didática, a NBR N° 10.004/2004 apresenta a caracterização e classificação dos resíduos sólidos, em estudos e relatórios técnicos aplicados a metodologia conforme a Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma para caracterização e classificação dos resíduos sólidos.

Fonte: ABNT (2004)

5.2 Legislação e normas brasileiras (RCC/RCD)

Além das leis e decretos citados em vigor, existem normas e resoluções que servem como orientação na gestão e base para o planejamento de atividades e ações que propiciem avanços no conjunto para a execução na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, conforme o Quadro 4:

Quadro 4 - Algumas resoluções e normas brasileiras aplicáveis a resíduos sólidos.

Resoluções/Normas	Regulamentação
CONAMA Nº 237/1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental
CONAMA Nº 275/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Fonte: Adaptado ABNT Catálogo (2023)

Quadro 4 - Algumas resoluções e normas brasileiras aplicáveis a resíduos sólidos, continuação.

Resoluções/Normas	Regulamentação
CONAMA Nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
NBR Nº 6.938/1981	Política Nacional do Meio Ambiente
NBR Nº 8.419/1992	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento
NBR Nº 12.980/1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - Terminologia
NBR Nº 13.463/1995	Coleta de resíduos sólidos
NBR Nº 8.419/1996	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento
NBR Nº 13.591/1996	Compostagem - Terminologia
NBR Nº 13.896/1997	Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação
NBR Nº 10.004/2004	Resíduos sólidos - Classificação
NBR Nº 10.005/2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido
NBR Nº 10.007/2004	Amostragem de resíduos sólidos
NBR Nº 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos
NBR Nº 13.221/2010	Transporte terrestre de resíduos
NBR Nº 15.849/2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento
NBR Nº 15.911-1/2010	Contentor móvel de plástico – Parte 1: Requisitos gerais
NBR Nº 15.911-2/2010	Contentor móvel de plástico – Parte 2: Contentor de duas rodas, com capacidade de 120 L, 240 L e 360 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos e de saúde por coletor compactador
NBR Nº 15.911-3/2010	Contentor móvel de plástico – Parte 3: Contentor de quatro rodas, com capacidade de 660 L, 770 L e 1000 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos e de saúde por coletor compactador
Decreto Nº 10.936/2022	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Decreto Nº 11.043/2022	Complementar a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Fonte: Adaptado ABNT Catálogo (2023)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos na implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada recentemente pelo Decreto nº 10.936/2022, é uma ferramenta muito importante para o Brasil avançar nas questões de gestão de resíduos. Prevê a prevenção e redução na fonte de geração, e também estabelece conceitos como responsabilidade compartilhada pelos resíduos, atribuindo obrigações de gestão a todos os atores envolvidos na geração de resíduos (DE MORAIS; DOLPHINE, 2019).

A PNRS também desenvolve um plano de gerenciamento de resíduos que, como ferramenta de gestão, deve ser elaborado, implantado e monitorado considerando todas as etapas da gestão de resíduos, desde a geração até a destinação final (DE MORAIS; DOLPHINE, 2019).

Através do Decreto nº 11.043/2022 foi instituído após quase 12 anos de espera o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) que representa a estratégia de longo prazo em nível nacional para implementar os dispositivos legais, princípios, objetivos e diretrizes da política, o plano começa com um diagnóstico de a situação dos resíduos sólidos no país e, a seguir, propõe cenários, que levam em conta tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas (BRASIL, 2022). E, propõem-se metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas para o cumprimento das metas de 20 anos da Lei (BRASIL, 2022).

O Programa Nacional de Resíduos Sólidos está ordenado ao Programa Nacional Resíduo Zero, lançado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em abril de 2019 dentro da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana para melhorar a qualidade ambiental das cidades e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população (BRASIL, 2022).

5.3 Produção de resíduos na construção civil

O Brasil produz aproximadamente 84 milhões de metros cúbicos de resíduos gerados pela construção civil e demolições ao ano (BRASIL, 2022). Segundo o panorama da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2018 cerca de 45 milhões de toneladas de RCC foram coletados pelos municípios, de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1 - Quantidade de RCC coletado pelos municípios no Brasil, 2010 a 2018.

Região	Coletados	Índice de coleta
	(ton/dia)	(kg/hab/dia)
Brasil/2018	122.012	0.585
Brasil/2017	123.421	0.594
Brasil/2016	123.619	0.6
Brasil/2015	123.721	0.605
Brasil/2014	122.262	0.603
Brasil/2013	117.435	0.584
Brasil/2012	112.248	0.579
Brasil/2011	106.549	0.554
Brasil/2010	99.354	0.521

Fonte: ABRELPE (2019)

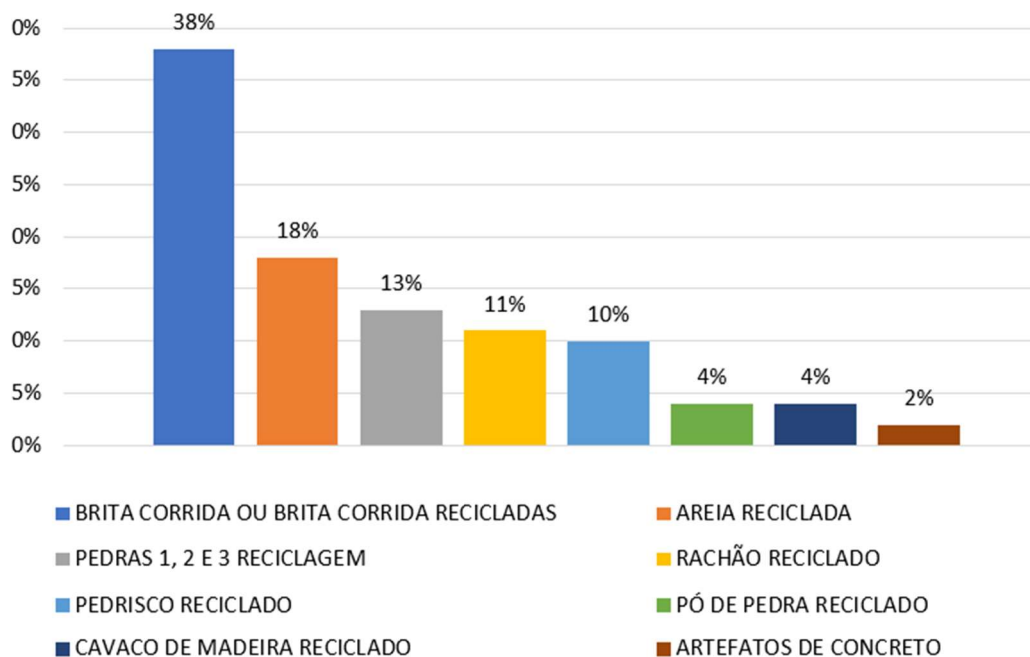
Neste mesmo período, destaque para região Sudeste, que correspondem mais de 50% desse total, porém a região Centro Oeste, evidência entre outras regiões do país no índice de coleta, equivalente a 0.824, valor oriundo da quantidade de resíduos da construção civil consumidos diariamente por habitantes, conforme a Tabela 2:

Tabela 2 - Quantidade de RCC coletado pelos municípios nas regiões do Brasil, 2018.

Região	Coletados	Índice de coleta
	(ton/dia)	(kg/hab/dia)
Norte	4.709	0.259
Nordeste	24.123	0.425
Centro-Oeste	13.255	0.824
Suldeste	63.679	0.726
Sul	16.246	0.546

Fonte: ABRELPE (2019)

Pela hegemonia da construção civil no Brasil, o maior percentual de materiais derivados dos RCC é a argamassa, devido a argamassa de concreto ser utilizada na composição de estruturas, razões que o material reciclável com maior quantidade nas unidades de reciclagem de resíduos sólidos oriundos da construção civil, é a bica ou brita corrida reciclada (BRASIL, 2022), conforme a Figura 2.

Figura 2 - Materiais produzidos pelas unidades de reciclagem da RCC.

Fonte: BRASIL (2022)

5.4 Gestão e gerenciamento de RCC

A PNRS, Lei Nº 12.305/2010, em seu Capítulo II, Art. 3º, demonstra a diferença entre as caracterizações de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos:

“gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei; gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010, p.10).”

Conforme a Diretiva Europeia Nº 2008/98/CE a gestão de resíduos é estabilizada como a coleta, o transporte, a valorização e a disposição final. Em 2018 a União Europeia altera a Diretiva relativa aos resíduos determinando a gestão de resíduos de tal maneira:

“deverá ser melhorada e transformada em gestão sustentável dos materiais, a fim de proteger, preservar e melhorar a qualidade do ambiente, proteger a saúde humana, assegurar uma utilização prudente, eficiente e racional dos recursos naturais, promover os princípios da economia circular, reforçar a utilização da energia renovável, aumentar a eficiência energética, reduzir a dependência da União de recursos importados, proporcionar novas oportunidades económicas e contribuir para a competitividade a longo prazo. A fim de tornar a economia verdadeiramente circular, é necessário tomar medidas adicionais em matéria de produção e consumo sustentáveis centradas em todo o ciclo de vida dos produtos de modo a preservar os recursos e fechar o ciclo. A utilização mais eficiente dos recursos proporcionaria também poupanças líquidas consideráveis às empresas da União, às autoridades públicas e aos consumidores, reduzindo simultaneamente as emissões totais anuais de gases com efeito de estufa”

A gestão e gerenciamento de RCC é um conjunto hermético, que circunda os procedimentos de geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final, conforme o Quadro 5:

Quadro 5 - Descrição das etapas que compõem a gestão e gerenciamento de RCC.

Etapas	Descrição	Autores
Educação Ambiental	É um instrumento da PNRS, que é capaz de modificar o pensamento e sensibilizar as pessoas quanto às questões ambientais no dia-a-dia, com pequenas mudanças no modo de agir, que contribuem para a coletividade, gerando grandes benefícios. Os programas e ações de educação ambiental devem promover a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos RCC.	BRASIL (2022); DE OLIVEIRA GUATTA <i>et al.</i> , (2021)
Geração/Acondicionamento	Refere-se a geração e o manuseio de RCC na fonte, o qual depende do comportamento da população. O acondicionamento deve ser realizado adequadamente para realização da coleta.	KUHN <i>et al.</i> , (2021); MACHADOR; MOURA; SOUZA (2019)
Coleta Convencional	A coleta é a interface entre o gerador e o sistema de Gerenciamento dos RCC. Refere-se ao processo de remoção dos resíduos rejeitados pelos geradores, sem segregação na fonte. Podendo ser realizada a triagem dos resíduos para tratamento antes da disposição final.	UNIÃO EUROPEIA (2018); KLEIN; DIAS (2017)
Coleta seletiva	Refere-se a coleta de RCC previamente segregados na fonte, conforme sua constituição ou composição de forma a facilitar o tratamento específico. Para estabelecer a coleta seletiva, a forma de acondicionamento dos RCC deve ser diferenciada da coleta convencional, devendo ser disponibilizados adequadamente os RCC com potencial para reutilização e reciclagem ou logística reversa. Deverá ser empregada quando houver um contexto municipal adequado e demanda de mercado por materiais recicláveis.	UNIÃO EUROPEIA (2018); BRASIL (2022); KLEIN; DIAS (2017)

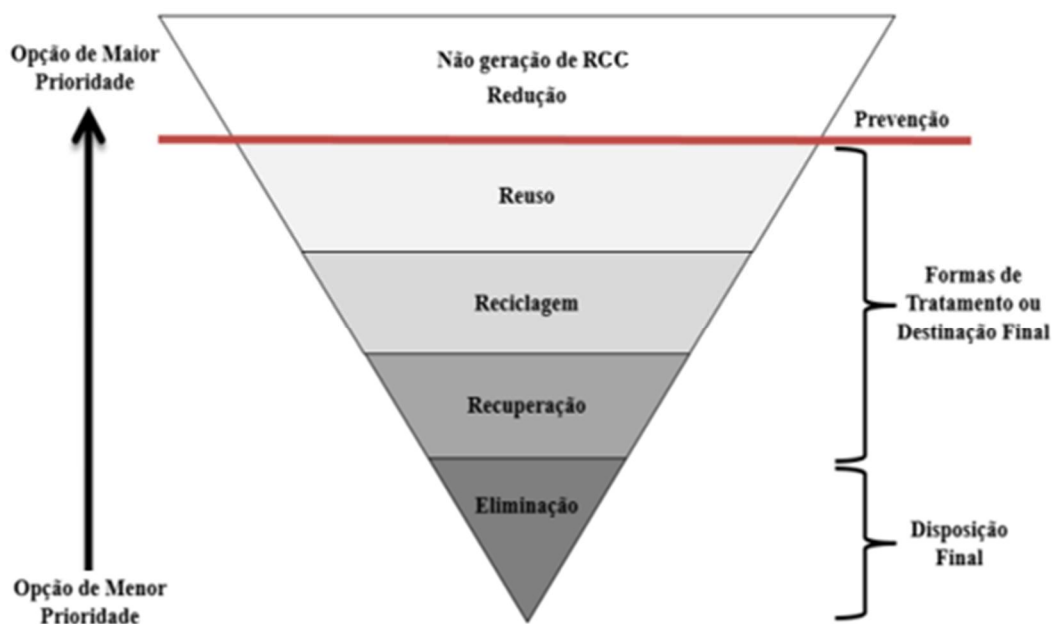
Fonte: Adaptado Costa (2019)

Quadro 5 - Descrição das etapas que compõem a gestão e gerenciamento de RCC, continuação.

Etapas	Descrição	Autores
Transporte	Visa o afastamento dos RCC do meio onde é gerado. A escolha das rotas de coleta, frequências e tipos de veículos influenciam diretamente as etapas posteriores de gerenciamento.	FONSECA (2020); NORBERTO <i>et al.</i> , (2021)
Tratamento/ Destinação Final	Tratamento dos resíduos ou destinação final inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o reaproveitamento energético, dentre outras formas admitidas pelos órgãos ambientais. Essa etapa tem como objetivo reduzir a quantidade e o potencial poluidor dos RCC dispostos em aterros sanitários.	UNIÃO EUROPEIA (2018); VALENTE; PINHEIRO; CARNIEL (2018)
Disposição Final	Distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, preconizando as normas operacionais específicas, de modo a minimizar os impactos ambientais adversos e evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança.	BRASIL (2022); DA SILVA; SANTOS (2021)

Fonte: Adaptado Costa (2019)

As predileções criando-se tendências em diminuir a geração, redução, preparação para a reutilização, reciclagem, ou tratamento dos resíduos e para concluir a disposição final ou descarte dos rejeitos (UNIÃO EUROPEIA, 2008; MARTINS, 2017), conforme a Figura 3.

Figura 3 - Hierarquização das prioridades de ações na gestão e gerenciamento de RCC.

Fonte: Adaptado União Europeia (2018), Schalch; Córdoba (2011), Vilela (2017) e Martins (2017)

5.5 Produção de resíduos na construção de obras de arte especiais

As obras de artes especiais são estruturas com finalidade de superar obstáculos, especificamente, avenidas, vales, rios, entre outros. Quando construídas sobre cursos d'água, são denominadas pontes, sobre avenidas ou vales secos, viadutos, seguindo as etapas construtivas de tal maneira (MARCHETTI, 2018).

Muitas vezes, durante a construção do canteiro de obras, a implatação da obra principal iniciada, nesta etapa verifica-se os primeiros desmatamentos das áreas para a construção dos alojamentos, escritórios e áreas de refeições, geralmente, ocorrem grandes volumes de resíduos, solos retirados, oriundos dos cortes (aterros), além de gerar resíduos misturados com a vegetação existente (NUNES *et al.*, 2022).

Na construção direta, as obras de artes especiais estão divididas em três etapas de execução, infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura.

A infraestrutura é constituída por elementos que se destinam a apoiar no terreno, sendo rocha ou solo, os esforços vindos da superestrutura para mesoestrutura, nesta etapa ocorre o aplainamento do terreno para adequações e escavações de solos e rochas para execução das fundações, sendo a etapa que mais geram resíduos sólidos “*in loco*”, os resíduos gerados na mesoestrutura, são originados por rejeitos de concretos usinados, um dos componentes do material, na construção de estruturas (NUNES *et al.*, 2022).

Na construção da superestrutura, são produzidas altas quantidades de resíduos na desforma, quando são formas de madeiras e fixação com pregos, ocorrendo fissuras na madeira, além do volume do concreto desperdiçado na produção das peças estruturais, elevando a quantidade de perdas (NUNES *et al.*, 2022).

5.6 Reciclagem dos RCC

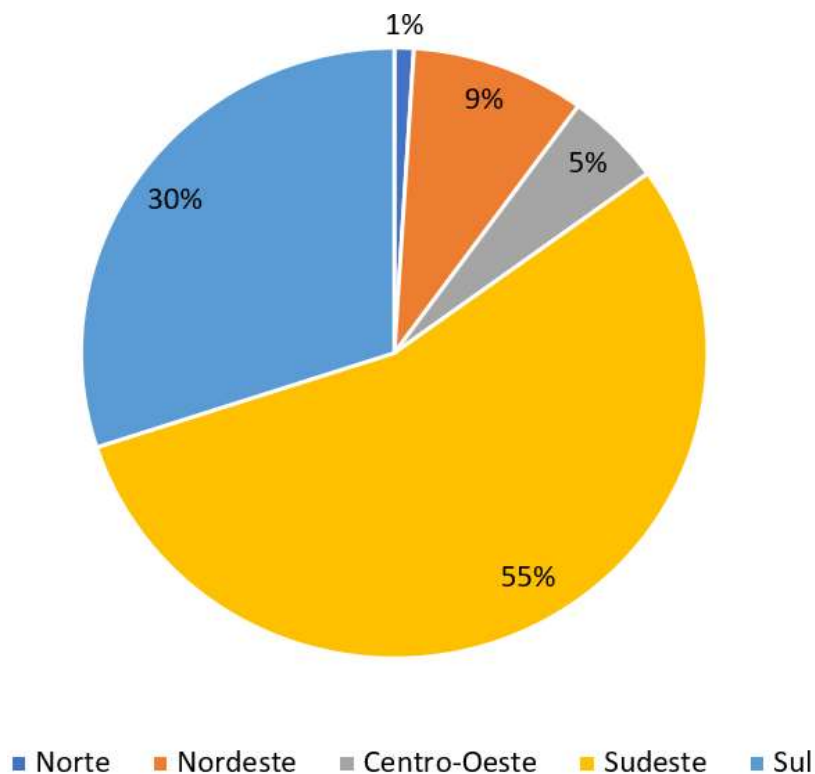
A reciclagem de resíduos de construção civil (RCC) identifica-se como um mercado altamente viável, constituindo lucros para as instituições (BOHNENBERGER *et al.*, 2018). O plano de negócio mais simples é o processamento dos resíduos, para a fabricação de produtos agregados como areia, brita, pedrisco, rachão ou bica corrida, orientando a importancia da destinação dos resíduos em unidades de manejo (BOHNENBERGER *et al.*, 2018).

De acordo com a metodologia utilizada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), são identificados tipos de unidades de manejo de RCC, tais como:

“1- Área de Reciclagem de RCC (ou Unidade de Reciclagem de Entulho): unidades dedicadas à transformação do RCC em outros materiais para a sua reinserção na construção civil; 2- Área de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC e volumosos: unidades dedicadas ao armazenamento e separação do RCC, para posterior transferência a outras unidades (para disposição final ou processamento); 3- Aterro de RCC (ou Aterro de Inertes): local destinado à disposição final de RCC, em especial após ter passado por processo de triagem; 4- Unidades de Transbordo: unidade dedicada ao armazenamento temporário para posterior transferência a outras unidades (para fins de triagem, processamento ou disposição final); 5- Unidades de Triagem (ou Galpão ou Usina de Triagem): unidade dedicada à triagem do RCC; 6- Outros.”

Em 2018, o Brasil quantificou 148 unidades disponíveis para o manejo de resíduos de construção civil (RCC) demonstrados pelo SNIS, as unidades para o manejo são distribuídas pelo país por regiões, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Distribuição de unidades de manejo de RCC por região.



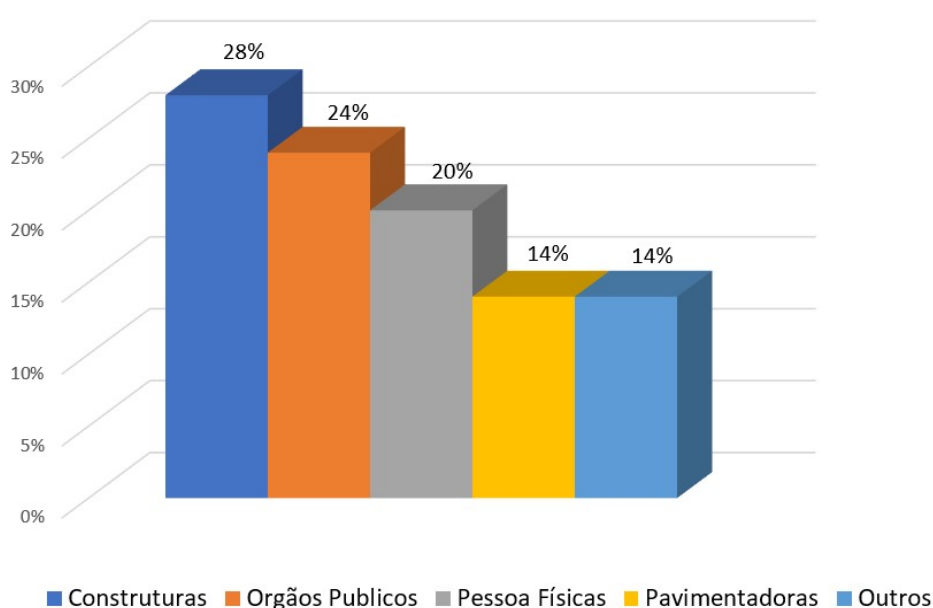
Fonte: PNRS (2022)

Todavia, com início da análise dos dados de produção de agregados, percebe-se que maior número de unidades de reciclagem de RCC estão operando inferiormente a sua capacidade, de acordo com ABRECON (2015), a partir das informações disponibilizadas, mostra que 93 unidades produziram 431.500 m³ por mês de agregados reciclados, porém a capacidade existente para produção de 958.000 m³ por mês (BRASIL, 2022).

É importante ressaltar que utilizar qualquer material oriundo da indústria da construção civil, solicitasse o suporte aos critérios técnicos que confirmem a segurança para certos materiais, exemplificados pela NBR N° 15115/2004 (Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos) e da NBR N° 15116/2004 (Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos), exigindo aos fabricantes de materiais reciclados originados do RCC a descobrir e usufruir de tecnologias e certificações validando o acompanhamento da legislação vigente (BRASIL, 2022).

Os materiais fabricados pelas unidades de reciclagem de RCC no Brasil, os maiores compradores são construtoras, em seguida os órgãos públicos. Demonstrando as principais vias de escoamento de materiais recicláveis de RCC no Brasil, conforme a Figura 5.

Figura 5 - Principais vias de escoamento dos materiais reciclados de RCC no Brasil.



Fonte: PNRS (2022)

5.7 Impactos da disposição inadequada dos RCC nos recursos hídricos

É fundamental realizar de forma adequada a gestão e o gerenciamento dos RCC, em visto que locados inadequadamente são capazes de causar disfunções na saúde, segurança e o setor econômico (VIEIRA *et al.*, 2019).

A desconsideração em gerir e gerenciar os RCC forma-se há anos graves impactos ambientais e causando riscos à saúde, peculiarmente em áreas urbanizadas que apresentam maior densidade populacional (COSTA; NAVONI; LOPES, 2021).

As práticas errôneas no manejo de RCC próximos aos recursos hídricos e lotes não utilizados, transformam-se em “despesos de entulhos” contribuindo para o assoreamento, alteração da qualidade da água, odores desagradáveis, e desequilíbrio do ecossistema local (CARDOSO *et al.*, 2015).

Os problemas associados às obras, podem ser descritos como: poluição do ambiente (ocorrendo vazamentos de produtos químicos despejando materiais e substâncias tóxicas no ambiente natural podendo apresentar a extinção de espécies), permanentes modificações da topologia do ambiente (escavações e aterros necessários à fundação e montagem da estrutura de pontes e viadutos essa alteração topológica tem sérias implicações no habitat dos animais e na fisiologia dos vegetais), ruídos provocados pela construção (ocorrem tanto no período de execução da obra como após a inauguração, devido ao tráfego de veículos e alterarem o comportamento de animais e a fisiologia dos vegetais, gerando desvios nas relações ecológicas, levando ao desequilíbrio do ecossistema), e emissão de gases poluentes na atmosfera (provoca o desequilíbrio e ecossistema devido a alteração local da atmosfera, permitindo maior incidência de raios solares e maior retenção de calor na superfície), aumentando a ação do efeito estufa (MENDES; SILVA; ARAÚJO, 2022).

“A introdução de uma construção artificial, como uma ponte, em um ambiente nativo pode modificar a ocorrência natural desses mecanismos associados à mudança do fluxo d’água” (MENDES, SILVA, ARAÚJO, 2022, p.38).

5.8 Indicadores de desempenho para gestão sustentável em canteiros de obras (SIGs)

Estudos recentes vêm buscando entender, operacionalizar e identificar as

dificuldades para a adoção da gestão sustentável nos canteiros de obras, destaca-se uma carência no entendimento referente a implantação, e padronização de canteiros de obras com baixos impactos ambientais, sem exclusão em indicar quais os artifícios indispensáveis, por quem e quando devem ser implantados, e quais as condições e premissas para ter canteiros de obra mais sustentáveis (THOMAS; COSTA, 2017).

A construção sustentável é a eficiência da conduta no desenvolvimento sustentável ao período da construção, com início no planejamento, execução e demolição (YILMAZ; BAKIS, 2015).

Obstáculos são encontrados nas construções de OAE durante o processo de aplicação e uso dos sistemas de gestão ambiental (SGA) englobando a identificação e a avaliação de impactos ambientais na fase de projeto e execução da obra, a carência de ferramentas para dar suporte as empresas na implementação dos SGA e a falta de dados arquivados como histórico anterior para comparação com outros projetos de construção (ALMEIDA; COSTA; ALBERTE, 2020).

Uma das maneiras para mensurar e analisar certas tendências à sustentabilidade é pelo uso de indicadores adequados.

As práticas com maior ocorrência são agrupadas em categorias, que abrangem os aspectos ambientais, sociais e econômicos, de acordo com (ALMEIDA; COSTA; ALBERTE, 2020, p. 155), tais como:

“(a) relevância para impacto: considera que o indicador é relevante para a avaliação do impacto no processo em questão (redução de resíduos gerados, por exemplo); (b) baixo custo: considera que o custo para coleta, processamento e análise do indicador é inferior ao benefício da informação obtida; (c) comparação interna e externa: considera que o indicador poderá ser usado para comparar o desempenho entre as obras da empresa e obras de outras empresas; (d) utilizado pela empresa: sim, caso a empresa utilize o indicador em todos os seus canteiros; parcial, caso utilize ou utilizou o indicador em algum de seus canteiros; ou não, não utiliza o indicador.”

As ferramentas de análise dos dados são considerados os indicadores que tinham maior avaliação positiva no critério relevância para o impacto, conforme (ALMEIDA; COSTA; ALBERTE, 2020, p. 157), são apresentados, conforme o Quadro 6.

Quadro 6 - Indicadores para desempenho de gestão sustentável em canteiros de obras.

Indicadores		Dimensão	Fórmula	Unidade
AS (Aspectos Sociais)	Índice de capacitação de mão obra	Social	Horas de treinamento por funcionário/ Total de funcionários por mês	hora/efetivo
	Número de ações de qualidade de vida no canteiro de obras	Social	Número de ações de qualidade de vida para os funcionários	unidade
	Índice de satisfação dos funcionários	Social	(Número de itens "satisfeito"/ Total de itens avaliado) x 100	%
	Índice de rotatividade	Social	(Número de funcionários demitidos/ Funcionários por mês) x 100	%
	Índice de absenteísmo	Social	Dias de faltas de funcionários/ Total de dias trabalhados no mês	dia/dia
CA (Consumo de água)	Consumo de água ao longo da obra	Ambiental e Econômica	Consumo de água potável/ Funcionários por mês	m3/efetivo
	Utilização de componentes economizadores de água	Ambiental e Econômica	Quantidade de componentes economizadores de água/ Funcionário no mês de medição	unidade/efetivo
	Consumo de água ao final da obra	Ambiental e Econômica	Consumo de água potável/ m2 de área construída	m3/m2
CE (Consumo de Energia)	Consumo de energia ao longo da obra	Ambiental e Econômica	Consumo de energia elétrica/ Funcionários por mês	kWh/efetivo
	Utilização de componentes economizadores de energia	Ambiental e Econômica	Quantidade de componentes economizadores de energia elétrica/ funcionário no mês	unidade/efetivo
	Consumo de energia ao final da obra	Ambiental e Econômica	Consumo de energia/m2 de área construída	kWh/m2
CM (Consumo de Materiais)	Perda de concreto	Ambiental e Econômica	(Consumo real de concreto – consumo calculado/consumo calculado em projeto) x 100	%
	Percentual de materiais fabricados de origem local (em um raio de até 250 km do canteiro)	Ambiental e Social	(Nº de materiais comprados de origem local/Total de material consumido) x 100	%
	Percentual de materiais adquiridos com baixo impacto ambiental	Ambiental	(Nº de materiais adquiridos com baixo impacto ambiental/Total de material adquirido) x 100	%

Fonte: Adaptado de Gehlen (2008), Araújo (2009), Lima (2010), Oliveira (2011), Priori Junior (2011), Coutinho (2013), Guimarães (2013), Thomas (2013), Vasconcelos (2013) e Ministério das Cidades (2017)

Quadro 6 - Indicadores para desempenho de gestão sustentável em canteiros de obras, continuação.

Indicadores		Dimensão	Fórmula	Unidade
GRE (Gestão de Resíduos e Emissões)	Geração de resíduos ao longo da obra	Ambiental	Volume total de resíduos descartados (excluído solo)/Funcionários por mês	m3/efetivo
	Número de reclamações de ruído	Ambiental e Social	Número de reclamações relativas a ruído registrado no mês	unidade
	Medições de ruído em conformidade com as normas vigentes	Ambiental e Social	(Medições dentro do limite estabelecido pela lei/Total de medições realizadas) x 100	%
	Número de reclamações de poeira	Ambiental e Social	Número de reclamações relativas a emissão de material particulado registrado no mês	unidade
	Geração de resíduos ao final da obra	Ambiental	Volume total de resíduos descartados (excluído solo)/m2 de área construída	m3/m2
	Percentual de resíduos beneficiados	Ambiental e Econômica	(Volume de resíduos beneficiados/ Volume total resíduos gerados) x 100	%
	Custo para destinação final dos resíduos	Econômica	R\$ custo com destinação/m³ resíduo gerado	R\$/m3
	Economia gerada com a doação/venda dos resíduos	Econômica	R\$ venda/m3 resíduo gerado	R\$/m3
IP (Instalações Provisórias)	Qualidade das instalações Provisórias	Social	(Número de itens "conforme"/Total de itens avaliados) x 100	%
RE (Relação com o Entorno)	Número de reclamações da vizinhança	Ambiental, Econômica e Social	Número de reclamações registrado no mês	unidade
	Número de comunicados enviados à vizinhança	Ambiental e Social	Número de comunicados enviados por mês	unidade
	Índice de satisfação da Vizinhança	Social	(Número de itens "satisfeito"/Total de itens avaliado) x 100	%

Fonte: Adaptado de Gehlen (2008), Araújo (2009), Lima (2010), Oliveira (2011), Priori Junior (2011), Coutinho (2013), Guimarães (2013), Thomas (2013), Vasconcelos (2013) e Ministério das Cidades (2017)

Quando aplicar os indicadores para desempenho de gestão sustentável em canteiros de obras, pode ser classificado na Escala Likert: 1- discordo totalmente, 2- discordo, 3- indiferente, 4- concordo e 5- concordo totalmente (VIEIRA, 2020).

5.9 Método multicritério

Dada a complexidade da integração entre os padrões de gestão de uma organização e cada um de seus padrões de qualidade, saúde, meio ambiente e responsabilidade social, os métodos tradicionais de tomada de decisão podem não ser suficientes para fornecer uma solução (CAGNIN, 2019). Desta forma, a utilização de métodos multicritérios para tomada de decisão torna-se essencial, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Métodos multicritérios para tomada de decisão.

Método	Função	Autor(es)
Método AHP	Método análise hierárquica	Thomas L. Saaty (1977)
Promethee	Método de superação	Brans e Vincke (1984)
Electre	Método de superação	Vincke (1992)
Método Delphi	Método decisão em grupo	Whight e Giovinazzo (2000)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios (MCDM) está fundamentalmente relacionada à tomada de decisão baseada em grandes quantidades de informações, critérios e alternativas que podem ser vinculados para refletir um ao outro, realizando ótima análise e a solução do problema (ROLDÃO; ASTUR; SANTIAGO, 2022).

São os chamados cenários complexos onde nem a norma nem as alternativas são claramente definidas e as consequências da escolha de uma determinada alternativa não são devidamente compreendidas. Critérios e alternativas podem ser vinculados para refletir um ao outro. Com isso, o MCDM pode realizar uma análise ótima do processo e a solução do problema.

No MCDM o método AHP (Analytic Hierarchy Process) criado por Thomas Saaty na década de 1970 dada a incorporação de critérios quantitativos e qualitativos em sua análise, é um dos métodos de suporte à decisão multicritério mais antigos e mais comumente usados e é aplicado em vários domínios do conhecimento (CAGNIN, 2019).

O PROMETHEE (Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations) desenvolvido por Brans; Wenck; (1985), utiliza o conceito de pseudocritérios para construir rankings baseados nos pontos que cada alternativa

recebe em relação à outra, aumentando os pontos fortes e reduzindo os pontos fracos (JUNIOR; PIRATELLI; PACHECO, 2022).

O método ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality) é projetado para métodos multiobjetivos e pode ser aplicado a Soluções para problemas de gestão de recursos hídricos caracterizadas pela avaliação de alternativas Preferencialmente critérios qualitativos, com preferências previamente determinadas pelos tomadores de decisão (GONSALVES, PINHEIRO, FREITAS, 2003).

O método Delphi é utilizado em diversas áreas do conhecimento ao longo das últimas décadas, consiste em rodadas de tópicos de discussão em que um questionário de múltipla escolha é enviado ao grupo de participantes que são considerados "especialistas" no tema, e estes resultados são devolvidos para criar um debate através do qual os participantes podem reconsiderar suas respostas, repetindo este processo até chegar consenso, número ilimitado de rodadas (BATISTA *et al.*, 2022).

5.9.1 Método Delphi

O método Delphi é uma técnica que busca consenso entre um grupo de especialistas sobre eventos futuros, sendo uma técnica de apoio à tomada de decisão, com vertentes as previsões e mudanças, variando suas características (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Focado em aprimorar, regular e elevar as ferramentas de apoio a decisão. A realização compõe-se a metodologia em grupo determina a direção comparando com o entendimento dos especialistas, integrando uma adjudicação dos estudos com a convergência de opiniões (SPÍNOLA, 1984). O grau receptível em conformidade do grupo podem variar de 50% a 80%, em concordância com os pesquisadores (REVORÊDO *et al.*, 2015). A Execução do método Delphi é simples, realizando um questionário mútuo, e transferido sequencialmente ao grupo de participantes (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000). A evolução da pesquisa podem ser chamados de rodadas, turnos ou etapas (VEIGA *et al.*, 2013; TEODORO, 2015).

Na primeira fase, os especialistas receberão um questionário elaborado pelo coordenador, serão questionados individualmente, geralmente fornecendo respostas quantitativas, informadas e qualitativas. A cada nova rodada, as perguntas são repetidas e os especialistas devem avaliar novamente suas respostas e parametrizar

numericamente os motivos pelos quais outros respondentes passaram na rodada anterior, sendo assim as rodadas do questionário são repetidas várias vezes até que a discordância dos especialistas fosse reduzida satisfatoriamente, tornando as respostas da rodada anterior um preditor para o grupo (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Em alguns estudos, escalas numéricas de respostas quantitativas utilizaram escalas Likert para obtenção de médias (DELATORRE; VAGNER, 2022). A vantagem dessa escala é a facilidade de manuseio, pois os formuladores de políticas ou pesquisadores podem expressar um grau de consenso sobre qualquer afirmação sem dificuldade. As escalas podem variar de 3, 5 a 7 ou mais (JÚNIOR; COSTA, 2014).

O número de especialistas que compõe a equipe de verificação não é determinado na metodologia Delphi, varia de acordo com o assunto a ser estudado e o entendimento do pesquisador, o critério de seleção dos especialistas é mais importante do que o número ideal de especialistas a se formar (PEREIRA DA SILVA *et al.*, 2022). O tamanho do grupo não depende do poder estatístico, concedendo dinâmica do grupo para obter consenso entre os especialistas (VEIGA *et al.*, 2013).

As características que engrandecem o método, são elas: o anonimato entre os participantes, a representação estatística dos resultados e o feedback das respostas nas rodadas subsequentes (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

5.10 Aplicação de métodos multicritérios na gestão e/ou gerenciamento de RCC

Vários aspectos devem ser considerados ao se definir a gestão e gerenciamento definindo a localização de uma usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolições (RCD), o impacto visual e ambiental durante a operação, considerando emissões de poeira, segurança, proteção do trabalhador e níveis de ruído, além dos fatores listados, este local também deve atender os seguintes critérios, conforme (BOHNENBERGER *et al.*, 2017, p. 302):

“(a) à regulamentação do uso do solo no município; (b) à identificação das regiões geradoras dos maiores volumes de resíduos; e (c) à existência de eixos viários para facilitar o deslocamento de veículos de maior porte.”

Dentre vários estudos pesquisados, a situação dos RCC tem sido objetivo de

estudos nos últimos anos e, em algumas partes do mundo, muitos pesquisadores nas áreas de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos também se debruçaram sobre o método Delphi (RESENDE; DE VASCONCELOS BARROS; COUTO, 2015) conforme o Quadro 7.

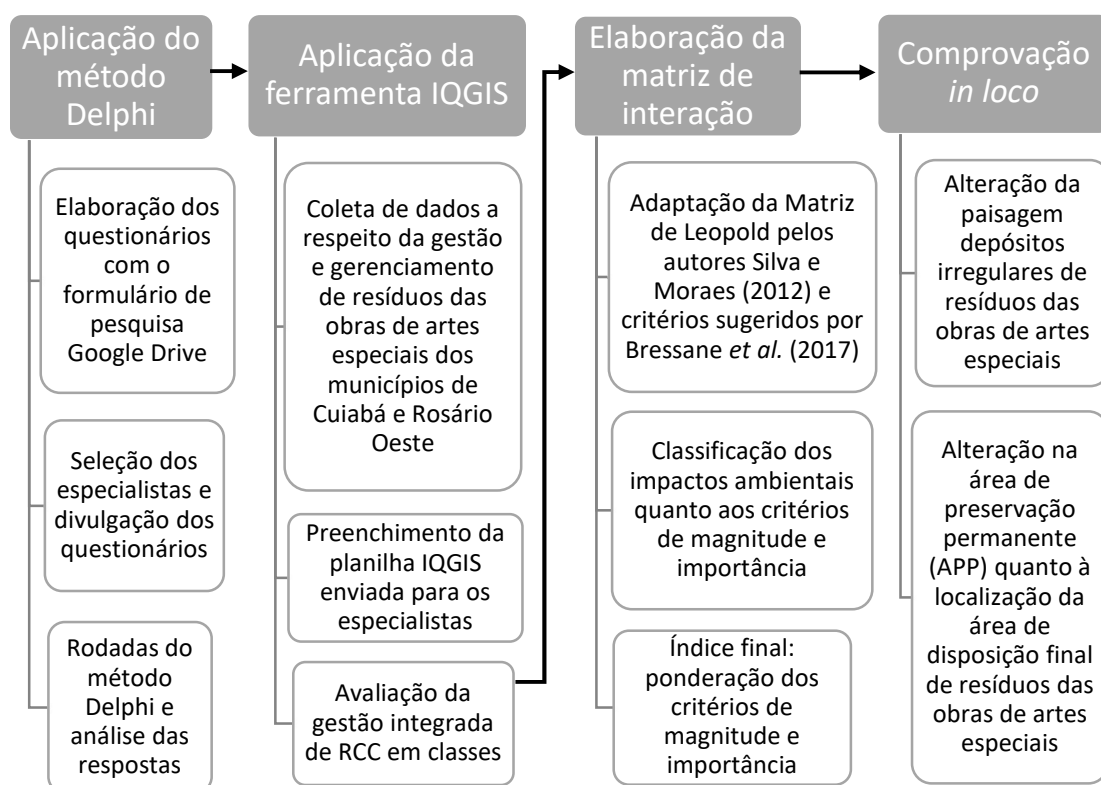
Quadro 7 - Aplicações do método Delphi nas áreas de gestão de resíduos sólidos.

País	Área de concentração	Objetivo(s)	Referências
Malásia	Gestão de Resíduos Sólidos	Identificar e selecionar critérios ambientais, sociais e econômicos para subsidiar a escolha de áreas para tratamento de resíduos perigosos.	Zakaria <i>et al.</i> (2012)
Coreia do Sul		Determinar a prioridade de Resíduos Eletroeletrônicos recicláveis a serem incluídos num sistema de regulação.	Kim; Jang; Lee (2013)
Brasil		Gestão e valorização de resíduos da construção civil.	Santos; Couto; Almeida (2017)
		Propor o uso do SIG como suporte à definição da localização de pontos de entrega voluntária de resíduos de construção e demolição.	Geus; Moura; Garcias (2019)
		Apresentar um conjunto de diretrizes para a realização da gestão de resíduos sólidos no Amazonas.	Alves <i>et al.</i> (2020)
		Indicadores de desempenho para avaliação da gestão de resíduos sólidos na construção civil.	Silveira; de Abreu; Azevedo. (2021)

Fonte: Adaptado Alves *et al.* (2020), Geus; Moura; Garcias (2019), Kim; Jang; Lee (2013), Santos; Couto; Almeida (2017), Silveira; de Abreu; Azevedo (2021), Zakaria *et al.* (2012).

6. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia desenvolvida consistiu-se nas seguintes etapas: i) Revisão da literatura (artigos nacionais e internacionais, livros técnicos, normas, legislações, etc); elaboração e aplicação do método Delphi; ii) Desenvolvimento e aplicação da ferramenta IQGIS (Indicadores de Qualidade da Gestão e Gerenciamento de resíduos de obras de artes especiais); iii) Elaboração da Matriz de Interação; e iv) Comprovação “*in loco*” de acordo com o fluxograma conforme a Figura 6.

Figura 6 - Fluxograma metodológico do estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

6.1 ÁREA DE ESTUDO

As obras de artes especiais do estudo foram concluídas e estão localizadas na Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá (RMVRC), nos municípios de Cuiabá e Rosário Oeste, localizadas nas respectivas coordenadas geográficas e altitude das apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Coordenadas geográficas dos municípios em estudo.

Município	Obra de arte especial	Coordenadas geográficas	Altitude (m)
Cuiabá	Ponte Parque Atalaia	15°40'15.8"S 56°04'15.0"W	152
Cuiabá	Ponte Ribeirão do Lipa	15°33'31.5"S 56°05'36.5"W	180
Rosário Oeste	Ponte Rio Manso	14°48'47.9"S 56°06'51.5"W	210

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

6.1.1 Município de Cuiabá

O município Cuiabá pertence a mesorregião Centro-Sul Mato-Grossense. É a capital do Estado do Mato Grosso, com uma área de 3.291,696 km² (IBGE, 2022a). Entre os municípios Ipiranga do Norte, Várzea Grande e Santo Antônio de Leverger. Possui uma população estimada em 2021 de 623.614 habitantes (IBGE, 2022a).

A área urbana de Cuiabá está situada a 180 metros de altitude, e tem as seguintes coordenadas geográficas: latitude: 15° 35' 56" Sul, longitude: 56° 5' 42" Oeste. Apresenta o clima tropical úmido, com temperaturas elevadas e alto índice pluviométrico com duas estações bem definidas, uma chuvosa entre o final de setembro e maio, e outra seca entre junho e setembro, além de alcançar temperatura média a cerca de 27°C, sendo a mínima 10°C e a máxima 40°C (INPE, 2021).

Localiza-se na Depressão Cuiabana, onde prevalece os relevos de baixas amplitudes, sua vegetação é constituída por cerrado, cerradão, mata ciliar, mata semidecídua e mata de encosta (IPDU, 2007).

A área urbana detém relevos englobando sete unidades distintas: canal fluvial, dique marginal, planície de inundação, área alagadiça, área aplainada, colinas e morrotes, que manifestam características ímpares e comportamento atípico quanto às formas de uso e ocupação do solo (IPDU, 2007).

Conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso (PERH-MT) (SEMA, 2021a) a área urbana do município Cuiabá está inserido no Comitê de Bacias Hidrograficas da Margem Esquerda do Rio Cuiabá. A cidade é opulenta em recursos hídricos: diversos rios, ribeirões, e córregos formadores da bacia do município.

A economia de Cuiabá é baseada principalmente no comercio e industrias, sendo representado, em especial, pela agroindústria. A renda per capita média é cerca de R\$ 1401,00 em 2020 (IBGE, 2020).

6.1.2 Município de Rosário Oeste

O município Rosário Oeste faz parte da microrregião do Rosário Oeste e mesorregião Centro-Sul Mato-Grossense. Encontra-se aproximadamente a 103,4 km de distância da capital Cuiabá, com área territorial de 7.475,563 km² (IBGE, 2022b).

Tem como municípios vizinhos Nobres, Alto Paraguai e Acorizal. O município de Rosario Oeste tem população estimada em 2010 de 17.679, em que 17% (2.194 habitantes aproximadamente) da população residente na área rural e 83% (10.654 habitantes aproximadamente) na área urbana (IBGE, 2022b).

A área urbana de Rosário Oeste está entre as coordenadas geográficas 14°50'5"S e 56°25'48"O. O clima do município caracterizado como tropical quente e sub-úmido, como período de 5 meses de seca, a temperatura em média é de 26°C, alcançando máxima de 38°C e mínima de 19°C, os períodos de chuva são nos meses de novembro a março (PMRO, 2022).

De modo geral o seu relevo é plano, com elevações acentuadas, característica de todo o Planalto Central e encontra-se na Zona Fisiográfica da Chapada dos Guimarães. Na vegetação predominam-se 70% de campos limpos, 20% matas virgen e 10% cerrado.

Apresenta-se com tipos de solos: Latossolos Vermelho, Amarelo e Hidroformos, apresentando boa fertilidade natural em algumas localidades como o Distrito de Bauxi e Distrito de Marzagão (PMRO, 2022).

De acordo o PERH-MT (SEMA, 2021b) a área urbana de Rosário Oeste é abastecida pelo Rio Cuiabá que localiza-se ao norte do município, servindo também de limite entre Rosário Oeste e Nobres, de água no Rio Paraguai (PMRO, 2022). Tem como principais recursos hídricos: Rio Cuiabá e o seu afluente, o Rio Manso.

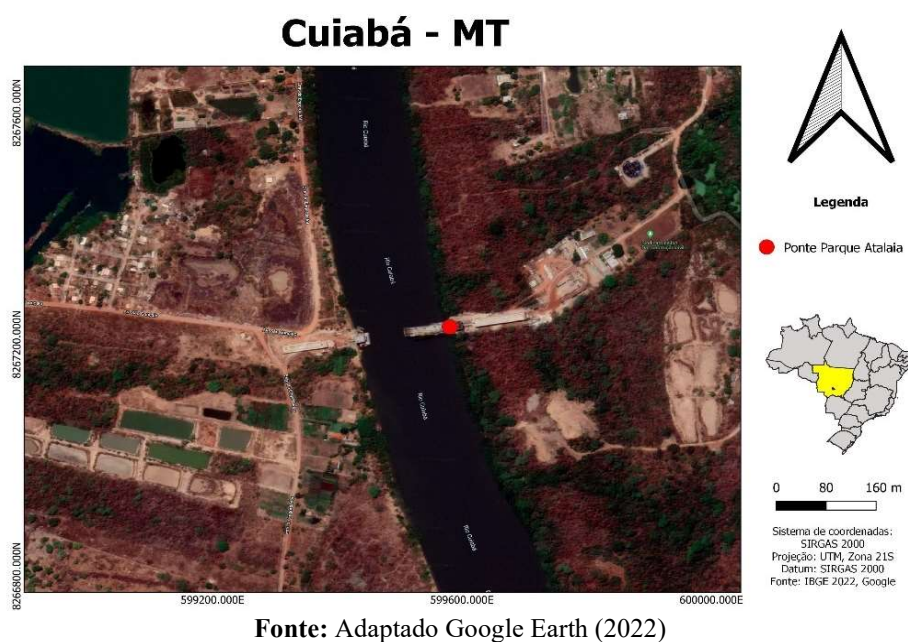
A economia de Rosário Oeste é baseada principalmente nas culturas de arroz, milho e feijão, além de atividades voltadas para pecuária e piscicultura, tendo a renda per capita média em torno de R\$ 900,00 em 2011 (PMRO, 2022).

6.2 OBRAS DE ARTES ESPECIAIS

6.2.1 Ponte Parque Atalaia – Balanço sucessivo

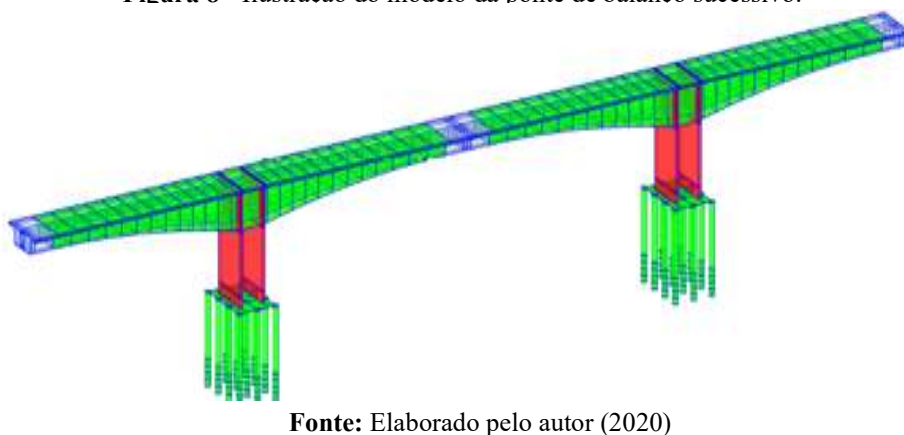
A ponte Parque Atalaia sobre o Rio Cuiabá está localizada entre a rodovia Palmiro Paes de Barros no bairro Parque Atalaia e Av. Verdão no bairro Parque do Lago, no município de Cuiabá, capital de Mato Grosso, conforme a Figura 7.

Figura 7 - Localização ponte parque atalaia sobre o Rio Cuiabá.



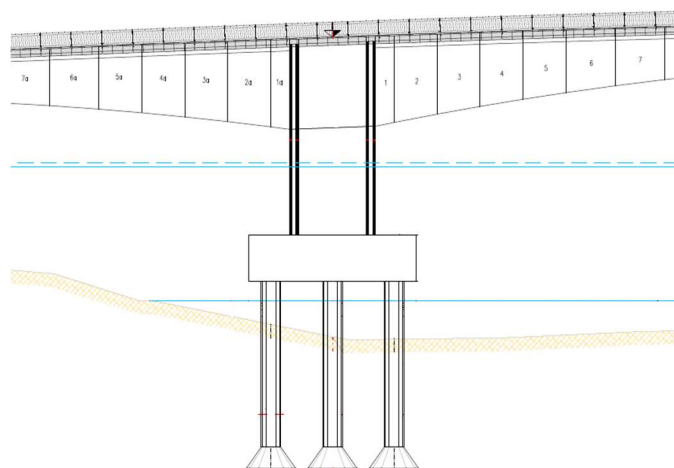
A ponte tem extensão total no eixo de 392,39 metros e 12,80 metros de largura, composta por dois viadutos de acesso compostos por tabuleiros, com longarinas pré-fabricadas e lajes que colaboram, cada viaduto contém três vãos, e por uma parte central em concreto protendido, realizada com o método do balanço sucessivo, conforme a Figura 8.

Figura 8 - Ilustração do modelo da ponte de balanço sucessivo.



A fundação executada na ponte é classificada como fundação profunda, sendo composta por 48 tubulões de execução a ar comprimido, colocados em dois alinhamentos na direção longitudinal, conforme a Figura 9.

Figura 9 - Ilustração embutimento das fundações em substrato rochoso.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

6.2.2 Ponte sobre o Ribeirão do Lipa

As pontes sobre o Ribeirão do Lipa estão localizadas na Rodovia Arquiteto Helder Cândia – Jardim Ubirajara, MT-010 no município de Cuiabá. A construção de duas pontes na Rodovia MT-010 foi fundamental para a duplicação da mesma, evacuando o trânsito com excelência, conforme a Figura 10.

Figura 10 - Localização ponte sobre o Ribeirão do Lipa.

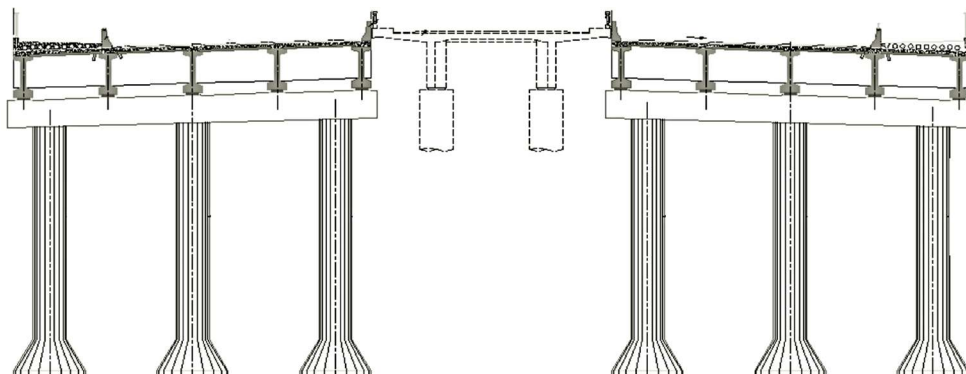


Fonte: Adaptado Google Earth (2022)

Cada ponte tem extensão total no eixo de 50,00 metros e 15,00 metros de largura, composta por duas pontes de concreto armado contida por tabuleiros, com vigas longarinas pré-fabricadas e laje de concreto armado, cada ponte tem apenas um

vão de 36,00 metros, conforme a Figura 11.

Figura 11 - Ilustração seção transversal ponte gêmeas Ribeirão do Lipa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

6.2.3 Ponte sobre o Rio Manso

A ponte sobre o Rio Manso está localizada na Rodovia MT 244 no município de Rosário Oeste. A construção da ponte neste trecho vem sendo fundamental para atender a grande demanda, com condições de segurança ao tráfego da região, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Localização ponte sobre o Rio Manso.

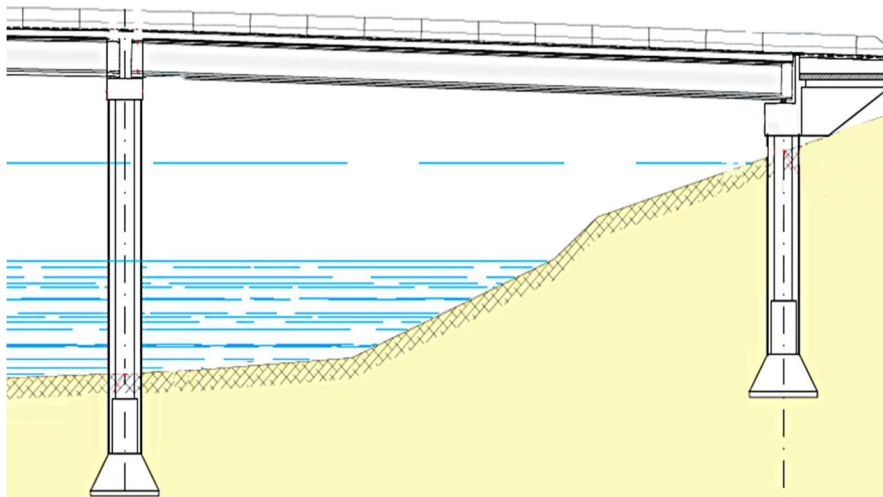


Fonte: Adaptado Google Earth (2022)

A ponte tem extensão total no eixo de 150,70 metros e 8,80 metros de largura,

constituída por cinco vãos com longarinas pré-fabricadas e laje de concreto armado que colaboram estruturalmente, conforme a Figura 13.

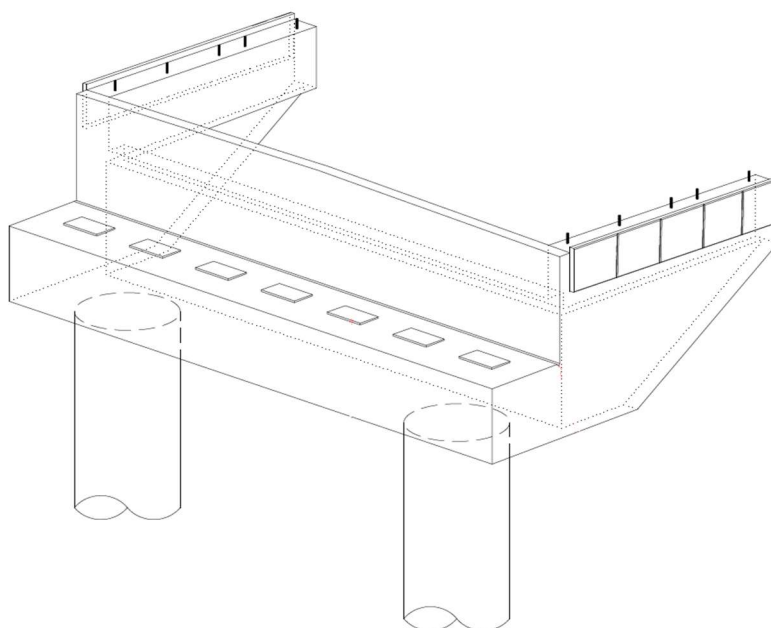
Figura 13 - Demonstração do vão de acesso da ponte sobre o Rio Manso.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A superestrutura é contínua entre os vãos, engastada também com a mesoestrutura; e isostática nos encontros, apoiada sobre neoprenes fretados e junta de dilatação entre a laje e a travessa de concreto armado, conforme a Figura 14.

Figura 14 - Detalhe tridimensional dos encontros isoestáticos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

6.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO DELPHI

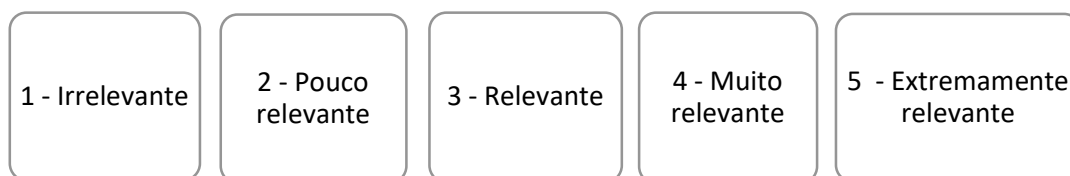
Tem como propósito verificar o grau de conformidade entre especialistas sobre os pesos dos indicadores compostos na ferramenta IQGIS desenvolvida.

6.3.1 Elaboração de questionário

O questionário foi preparado a partir do formulário pesquisa Google Drive para facilitar a divulgação e coleta dos dados, o questionário foi desenvolvido questões obrigatórias, referentes aos indicadores que compõem o IQGIS.

Todas as questões relatam uma escala de avaliação dos indicadores, com o grau de relevância escalonada de 1 a 5 sendo caracterizada com a justaposição de cada especialista, antes de concluir a resolução do questionário, o especialista pode apresentar sugestões de indicadores, justificando sua argumentação e a relevância dentro do gerenciamento de RCC, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Escala de avaliação dos indicadores com o grau de relevância de 1 a 5.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

6.3.2 Seleção dos Especialistas

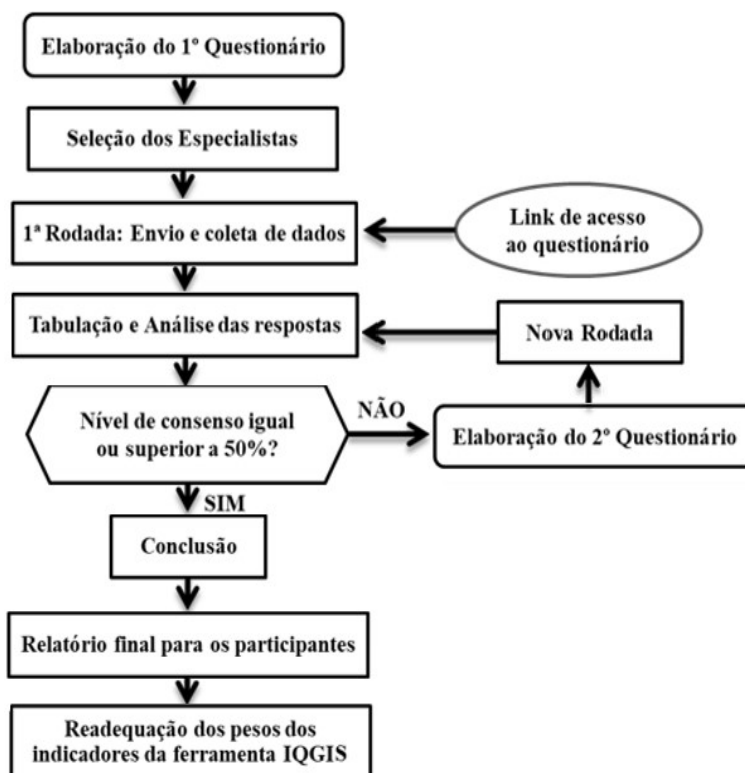
Foram escolhidos especialistas reconhecidos no ramo da engenharia, registrados em conselhos regionais de engenharia e agronomia com experiência entre 5 a 10 anos nos assuntos relacionados à gestão de RCC em várias atuações como, acadêmica (professores e pesquisadores) e profissional (engenheiros e gestores).

6.3.3 Rodadas do Método Delphi

Após o questionário elaborado, os especialistas foram selecionados e convidados a participar da coleta de dados através do e-mail, então iniciou a primeira

rodada com o envio das informações sobre a pesquisa e o link de acesso ao questionário estruturado, sendo assim foram destinados para 43 especialistas a arguição avaliativa, outorgaram o grau de relevância para cada indicador, podendo aconselhar novos indicadores para a elaboração final do índice, conforme a Figura 16.

Figura 16 - Fluxograma da aplicação do método Delphi utilizada.



Fonte: Wright e Giovinazzo (2000) e Oliveira e Júnior (2014)

6.4 IQGIS

O Indicadores de Qualidade da Gestão e Gerenciamento de Resíduos de Obras de Artes Especiais (IQGIS), elaborado no presente estudo, tem como objetivo avaliar o atual cenário da gestão e gerenciamento de RCC oriundos das OAE em um município, por meio da aglomeração dos critérios qualitativos que manifestam a mais adequada aproximação com o cenário atual, além de comprovar equívocos atuantes nas etapas de gerenciamento, com início em panoramas legislativos até a disposição final dos RCC.

No desenvolvimento da ferramenta foi utilizado o auxílio da Técnica de Cenarização e do Método Multiobjetivo e Multicritério, TOPSIS (Technique for Order

Preference by Similarity to Ideal Solution).

Consiste em definir uma matriz de decisão D equivalente ao desempenho das alternativas conforme a Equação (1) e um vetor de pesos W em conformidade com a Equação (2). Na Equação (1), A_i manifesta as alternativas avaliadas, C_j concerne aos critérios usados, $i=1, 2..n$ assinala o número das alternativas e $j=1, 2...m$ o número dos critérios de decisão, conforme Figura 17.

Figura 17 - Matriz de decisão do administrador.

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & .. & C_j & .. & C_m \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ : \\ A_i \\ : \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & .. & d_{1j} & .. & d_{1m} \\ : & : & & : & & : \\ d_{i1} & d_{i2} & .. & d_{ij} & .. & d_{im} \\ : & : & & : & & : \\ d_{n1} & d_{n2} & .. & d_{nj} & .. & d_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

Fonte: Lima Junior e Capirnetti (2015)

Na Equação 2, W é integrado pelos pesos w_j de cada critério C_j de modo a atender $\sum w_j = 1$, conforme Figura 18.

Figura 18 - Equação de vetor de pesos da matriz.

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_m] \quad (2)$$

Fonte: Lima Junior e Capirnetti (2015)

A Normalização e ponderação da matriz de decisão D, ocorre com os elementos da matriz normalizada $N=[n_{ij}]$ estabelece em concordância com a Equação (3), conforme Figura 19.

Figura 19 - Equação para normalizar e ponderar a matriz de decisão.

$$n_{ij} = w_j d_{ij} / \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j d_{ij}^2} \quad (3)$$

Fonte: Lima Junior e Capirnetti (2015)

Determina-se a solução ideal positiva (Positive Ideal Solution, PIS, A^+) e a solução ideal negativa (Negative Ideal Solution, NIS, A^-) de acordo com as Equações (4) e (5), conforme Figura 20.

Figura 20 - Soluções ideais positivamente e negativamente para matriz de decisão.

$$A^+ = \left\{ \max_j n_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, m \right\} = \{n_1^+, \dots, n_j^+, \dots, n_m^+\} \quad (4)$$

$$A^- = \left\{ \min_j n_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, m \right\} = \{n_1^-, \dots, n_j^-, \dots, n_m^-\} \quad (5)$$

Fonte: Lima Junior e Capirnetti (2015)

Para cada alternativa avaliada, usando a Equação (6), calcule-se a distância D_i^+ entre os valores de desempenho normalizados e ponderados da matriz N e os valores da solução ideal positiva. Analogamente, usando a Equação (7), calcule-se a distância D_i^- entre as pontuações das alternativas da matriz N e os valores da solução ideal negativa, conforme Figura 21.

Figura 21 - Distância entre os valores de desempenho normalizados e ponderados da matriz.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (n_{ij} - n_j^+)^2} \quad (6)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (n_{ij} - n_j^-)^2} \quad (7)$$

Fonte: Lima Junior e Capirnetti (2015)

Calcula-se o coeficiente de aproximação (closeness coefficient, CC_i) conforme a Equação (8), o qual representa o desempenho global (ou à pontuação final) da alternativa i , conforme Figura 22.

Figura 22 - Coeficiente de aproximação ao desempenho da matriz.

$$CC_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-) \quad (8)$$

Fonte: Lima Junior e Capirnetti (2015)

As alternativas são classificadas em ordem decrescente conforme os valores do coeficiente de aproximação, definido no intervalo $[0,0, 1,0]$. As melhores alternativas são aquelas cujo desempenho global é mais próximo de 1,0.

O IQGIS é composto por 42 indicadores, divididos em seis conjuntos: Legislação, Educação Ambiental, Economia, Geração e Acondicionamento, Coleta e Transporte, e Tratamento e Disposição de final. Estão apresentados os indicadores conforme cada conjunto do IQGIS, conforme o Quadro 9.

Quadro 9 - Relação dos conjuntos e respectivos indicadores que compõem o IQGIS.

Conjuntos	Indicadores
Legislação	A empresa responsável pela execução da OAE possui o PGRSCC?
	A empresa responsável pela execução da OAE apresentou o protocolo de cadastramento das obras de artes especiais juntamente com o PGRSCC?
	O PGRSCC está de acordo com o a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010)?
	A construtora responsável pela execução da OAE possui acondicionamento e armazenamento para coleta externa de acordo com as normas ABNT?
	A construtora apresentou 'in loco' o Informativo da Área de Transbordo e Triagem (ATT)?
	A empresa executora da OAE apresentou o informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens?
	A construtora responsável pela OAE apresentou 'in loco' o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)?
	A legislação prevê o sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização?
Educação Ambiental	Existe programas e ações de educação ambiental para estimular a não-geração, a redução, reutilização e a reciclagem dos RCC oriundos das OAE?
	As atividades de caráter educativo e pedagógico tem o incentivo e colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil?
	O município exigir a capacitação dos gestores das obras para atuarem de forma concisa aos aspectos da gestão de RCC?
Economia	A destinação final dos resíduos gerados na construção de OAE tem reflexo financeiro para obra?
	A gestão dos RCC preve doação ou venda dos resíduos?

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Quadro 9 - Relação dos conjuntos e respectivos indicadores que compõem o IQGIS, continuação.

Conjuntos	Indicadores
Geração e acondicionamento	Qual o número total de funcionários na mão de obra indireta (MOI)?
	Qual o Número total de funcionários na mão de obra direta (MOD)?
	Qual a área total da construção de obras de artes especiais (OAE)?
	Qual a distancia da OAE para áreas urbanas?
	Quantas horas semanais os funcionarios produzem durante a semana de trabalho?
	Gestão da obra possui lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE?
	Há caracterização dos RCC gerados na obra?
	Há um planejamento para recebimento de materiais e insumos que serão recebidos e utilizados durante a execução da construção de OAE?
	O canteiro de obras está adequado para o recebimento de materiais e insumos que serão utilizados?
	Existe limpeza após etapas geradoras de RCC?
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe A (são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios e etc...)?
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe B (são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso)?
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnológicas ou aplicações economicamente viáveis que permitem a sua reciclagem ou recuperação)?
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe D (são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetivos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde)?
	O canteiro de obras possui cestas para coleta seletiva?

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Quadro 9 - Relação dos conjuntos e respectivos indicadores que compõem o IQGIS, continuação.

Conjuntos	Indicadores
Coleta e Transporte	O município possui Central de Triagem de recicláveis (CTR)?
	O rejeito é descartado pela CTR?
Tratamento e Disposição Final	O município possui usinas de reciclagens de RCC/RDC?
	O município possui Aterro de Inertes?
	O município possui Área de Transbordo e Triagem – ATT?
	O município possui Aterro Sanitário?
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997?
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 10157/1987?
	O município realiza vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, caso não tenha os aterros em questão?
	Existe projeto para a recuperação de áreas degradadas?
	Possui a capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental?
	Possui Fiscal e Responsável Técnico habilitado?
	A empresa possui filiais em outros estados ou municípios?
	O município recebe ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRS mediante o andamento da construção de OAE?

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A classificação da avaliação final do IQGIS, é realizado através da soma do peso de cada indicador, seguidamente efetuado a média dos pesos em um número entre 0 e 10, permitindo avaliar a gestão integrada do RCC, em quatro categorias propostas: gestão eficaz, gestão eficiente, gestão regular e gestão ineficiente, conforme o Quadro 10.

Quadro 10 - Faixas de pontos para cada classe de avaliação da gestão do RCC do IQGIS.

Classificação da avaliação	Faixas de pontos	Cor
Gestão eficaz	9,0 a 10,00	 Azul
Gestão eficiente	7,0 a 9,0	 Verde
Gestão regular	5,0 a 7,0	 Laranja
Gestão ineficiente	0 a 5,0	 Vermelho

Fonte: O próprio Autor.

Os cenários qualitativos apresentados iniciaram do cenário otimista, transitando os cenários intermediários, para o cenário mais pessimista, conforme Quadro 11.

Quadro 11 - Apresentação dos cenários qualitativos.

Cenários qualitativos		Objetivo do estudo
Cenário otimista	Sustentável	Cenário que atenda de forma suficiente todos os itens: Legislação; Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição final.
Cenários intermediários	LE+EA+GA+E C+CT+TDf	Cenário com ausência do item Economia e suficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final
	LE+GA+CT+T Df insuf.	Cenário com ausência do item Educação Ambiental e Economia e insuficiente nos itens de Legislação; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+EC+C T+TDf	Cenário com ausência do item Geração e Acondicionamento e suficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Economia; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+EC+C T+TDf insuf.	Cenário com ausência do item Geração e Acondicionamento e insuficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Economia; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+EC+G A+TDf	Cenário com ausência do item Coleta e Transporte e suficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+EC+G A+TDf insuf.	Cenário com ausência do item Coleta e Transporte e insuficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+EC+G A+CT	Cenário com ausência do item Tratamento e Disposição final e suficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento e; Coleta e Transporte.
	LE+EA+ EC +GA+CT insuf	Cenário com ausência do item Tratamento e Disposição final e insuficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento e; Coleta e Transporte.
	LE+EA+EC+C T+TDf	Cenário com ausência do item Legislação e suficiente nos itens de Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+EC+C T+TDf insuf.	Cenário com ausência do item Legislação e insuficiente nos itens de Educação Ambiental; Economia; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
Cenário pessimista	Caótico	Cenário com ausência de gestão, atendendo o mínimo para coleta convencional dos RS.

Le = Legislação, EA = Educação Ambiental, EC= Economia, GA = Geração e Acondicionamento, CT = Coleta e Transporte, TDf = Tratamento e Disposição Final e, insuf. é abreviação de insuficiente.

Fonte: Adaptado Costa *et.al* (2017).

6.5 ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO PROPOSTA

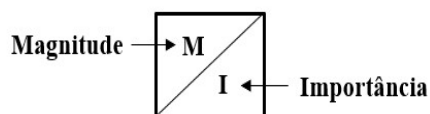
A confecção da ferramenta Matriz de Interação tem como intenção avaliar e classificar os impactos ambientais da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos oriundos da construção de obras de artes especiais.

6.5.1 Construção da matriz

A Matriz de interação proposta constitui-se na adaptação da matriz de Leopold pelos autores Silva e Moraes (2012) e nos critérios de magnitude e importância sugeridos por Bressane *et al.* (2017), criando seu modo em tabela, definido a coluna com margem a esquerda da tabela, as atividades ou ações de gerenciamento dos resíduos sólidos e na linha acima os impactos ambientais conforme o meio físico, biótico e antrópico, conforme a Figura 23.

Figura 23 - Matriz de interação proposta.

Matriz de Interação Proposta									
Impactos ambientais Atividades ou ações		Meio Físico		Meio Biótico		Meio Antrópico		Médias	Índice final
		Impacto "1"	Impacto "n"	Impacto "1"	Impacto "n"	Impacto "1"	Impacto "n"		
Itens do IQGIR	Atividade "1"	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	$\bar{X}M$ $\bar{X}I$	$\bar{X}M \cdot \bar{X}I$
	⋮	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	$\bar{X}M$ $\bar{X}I$	$\bar{X}M \cdot \bar{X}I$
	⋮	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	$\bar{X}M$ $\bar{X}I$	$\bar{X}M \cdot \bar{X}I$
	⋮	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	$\bar{X}M$ $\bar{X}I$	$\bar{X}M \cdot \bar{X}I$
	Atividade "n"	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	ΣM ΣI	$\bar{X}M$ $\bar{X}I$	$\bar{X}M \cdot \bar{X}I$



ΣM : Soma dos critérios de Magnitude

ΣI : Soma dos critérios de Importância

$\bar{X}M$: Média da ΣM

$\bar{X}I$: Média da ΣI

$\bar{X}M \cdot \bar{X}I$: Produto da $\bar{X}M$ com a $\bar{X}I$

Fonte: Silva e Moraes (2012)

6.5.2 Classificação dos impactos ambientais

A classificação dos impactos ambientais sucedeu aos pesos dos critérios de magnitude, causa/efeito, extensão espacial, duração e resiliência e importância: qualidade ambiental, momento de manifestação, cumulativo, reversível, e ausência de impactos, caso as ações que afetam o meio ambiente não forem postas em prática, conforme o Quadro 12.

Quadro 12 - Critérios de classificação dos impactos ambientais quanto a sua magnitude e importância.

Critérios de Classificação dos Impactos Ambientais		
Magnitude (M)	Causa/Efeito (C/E): Direto ou Primário: quando a alteração de determinado aspecto ambiental for por ação direta do homem. Acontecem geralmente ao mesmo tempo e no mesmo lugar da ação. Indireto ou Secundário: quando a alteração de determinado aspecto ambiental for por ação indireta do homem. Acontecem em tempos posteriores ou lugares diferentes da ação	Peso (1 a 2): Direto (+1) Indireto (+2)
	Extensão espacial (E): Impacto pontual: ocorre quando a ação produz alterações onde ela foi feita ou nas suas imediações. Impacto local: ocorre quando a ação produz alterações além do local onde ela foi feita, afetando uma grande parte do território considerado. Impacto total: ocorre quando a ação produz alterações de maneira generalizada em todo o entorno considerado.	Peso (1 a 3): Pontual (+1) Local (+2) Total (+3)
	Duração (D): Curto prazo: impacto que permanecem por pouco tempo. Longo prazo: impacto que permanecem por um longo tempo.	Peso (1 a 2): Curto prazo (+1) Longo Prazo (+2)
	Resiliência (R): Compatível: impacto que não necessita de práticas mitigadoras. É de recuperação imediata. Moderado: impacto que necessita de certo tempo para recuperação.	Peso (1 a 4): Compatível (+1) Moderado (+2) Severo (+3) Crítico (+4)

Fonte: Finucci (2010), Silva e Moraes (2012) e Bressane *et al.* (2017)

Quadro 12 - Critérios de classificação dos impactos ambientais quanto a sua magnitude e importância, continuação.

Critérios de Classificação dos Impactos Ambientais		
Magnitude (M)	Requer práticas mitigadoras simples. Severo: impacto que necessita de um tempo longo para recuperação. Requer práticas mitigadoras específicas. Críticos magnitude de impacto inaceitável. Sem tempo e possibilidade para adoção de práticas mitigadoras.	Peso (1 a 4): Compatível (+1) Moderado (+2) Severo (+3) Crítico (+4)
Importância (I)	Qualidade Ambiental (QA): Positivo: quando o impacto for benéfico para a qualidade de um fator ou parâmetro ambiental. Negativo: quando o impacto for prejudicial para a qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.	Peso (1 a 2): Positivo (+1) Negativo (+2)
	Momento de manifestação (MM): Imediato: impacto que manifesta imediatamente após o início da ação. Latente: impacto que se manifesta depois de certo tempo em que foi feita a ação que o provocou. Momento crítico: independentemente de seu prazo de manifestação, quando acontece é de suma importância.	Peso (1 a 3): Imediato (+1) Latente (+2) Crítico (+3)
	Acumulação (A): Impacto simples: ocorre quando uma ação causa um efeito sobre apenas um componente ambiental, sem induzir novos efeitos ou acumulação. Impacto acumulativo: ocorre quando uma ação causa efeitos que podem acumular com o passar do tempo.	Peso (0 a 2): Simples (+1) Acumulativo (+2)
	Reversibilidade (RE): Reversível: ocorre quando a alteração do aspecto ambiental consegue voltar ao estado anterior ao que foi realizada a ação. Irreversível: ocorre quando a alteração do aspecto ambiental não consegue voltar ao estado anterior ao que foi realizada a ação.	Peso (1 a 2): Reversível (+1) Irreversível (+2)
Não Impactante	Impacto ausente: quando uma ação não causa efeito sobre um componente ambiental.	Peso 0

Fonte: Finucci (2010), Silva e Moraes (2012) e Bressane *et al.* (2017)

6.6 ÍNDICE FINAL DA MATRIZ DE INTERAÇÃO

Após a classificação dos impactos ambientais, os pesos determinados separadamente foram adicionados aos critérios de tamanho (causa/efeito, extensão espacial, duração e resiliência) e importância (qualidade ambiental, momento de expressão, acumulação e reversibilidade). Calculou-se a média da soma dos critérios de magnitude e importância para cada atividade ou ação impactante, e peso entre a média dos critérios de magnitude e a média dos critérios de importância para obter a métrica final.

6.7 VERIFICAÇÃO IN LOCO

As interações e impactos ambientais indicados na matriz de interação proposta foram verificados “*in loco*” no que diz respeito às alterações nos sedimentos irregulares da paisagem do RCC e alterações na Área de Proteção Permanente (APP) quanto à localização da área de disposição final do RCC.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico apresenta-se os resultados e discussão sobre a etapa de (i) Aplicação do método Delphi.

7.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO DELPHI

Desenvolveu-se a rodada do método Delphi enviando o questionário para 43 especialistas. Desse total, os e-mails foram recebidos, expressando o funcionamento do endereço eletrônico e 43 e-mails. Dos e-mails recebidos, 10 (30,31%) não foram respondidos e 33 (69,69%) foram respondidos, formando o grupo de especialistas na primeira rodada, conforme a Figura 24.

Figura 24 - Relação do *status* da primeira rodada do método Delphi.



Fonte: O próprio Autor.

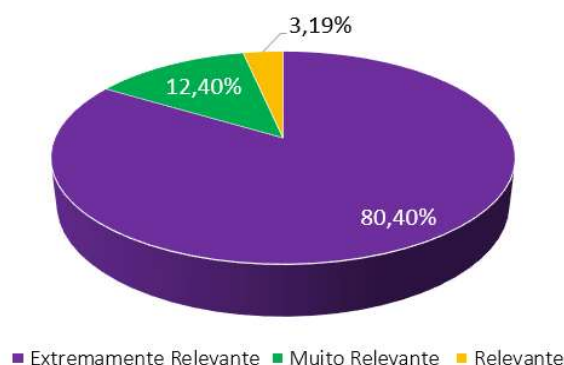
Geralmente, 30% a 50% dos entrevistados se abstém na primeira rodada e 20% a 30% na segunda rodada, confirmando as abstenções de 30,31% na primeira rodada sendo uma percentagem provada na adversidade na obtenção das respostas (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Santiago e Dias (2012) usaram o mesmo método para estudar a Matriz de os indicadores de sustentabilidade geridos pela RSU, em que receberam 15 emails recebidos por 55 especialistas (27,3%), indicaram que a taxa de abstenção foi de cerca de 73%, representando um valor alto, no que se refere à taxa de abstenção (30,31%) alcançada neste estudo.

Os 42 indicadores apresentados no questionário da primeira rodada, todos alcançaram o grau de consenso igual ou maior que 50%, sendo assim, não havendo a necessidade de executar uma segunda rodada.

O item Legislação, contém 8 indicadores que foram avaliados como extremamente relevantes e todos apresentaram o grau de consenso satisfatório, associado a relevância do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção (PGRCC), entre os indicadores do item a maior consensualidade foi de 84,80% entre os especialistas, o grau de relevância com mediana 5, média 4,81 e desvio padrão de 0,46, considerado, portanto, um indicador de extrema importância para a gestão dos RCC, conforme a Figura 25.

Figura 25 - Indicador do item legislação com maior consensualidade entre especialistas.

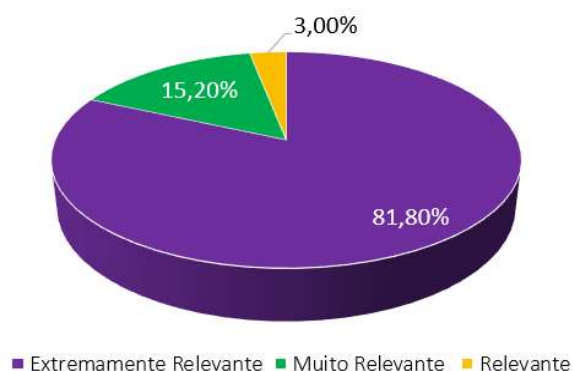


Fonte: O próprio Autor.

O grau de relevância atribuído para esses indicadores ressalta a importância da existência de um PGRCC firmado no município como orientador dos serviços públicos de gestão e gerenciamento dos RCC, que as normas ABNT sejam o direcionamento das construtoras, desse modo, apresentando o informativo diretrizes para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens.

O item de Educação Ambiental, revelaram-se consenso elevado, classificou-os como extremamente relevante em todos os indicadores, o maior consenso entre especialistas, demonstrando a relevância na elaboração de programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, redução, reutilização e a reciclagem dos RCC em canteiros de obras de OAE, com grau de consenso de 81,80%, grau de relevância com mediana 5, média 4,78 e desvio padrão de 0,48, conforme a Figura 26.

Figura 26 - Indicador do item educação ambiental com maior consensualidade entre especialistas.

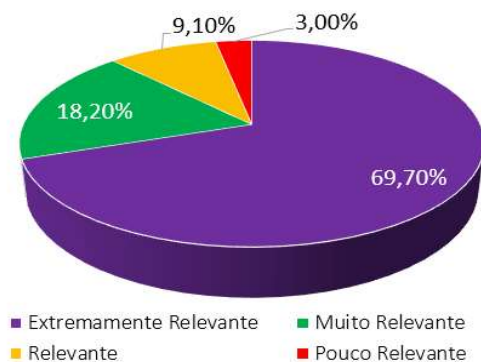


Fonte: O próprio Autor.

A Economia foi o item que explicitou todos os indicadores como

extremamente relevantes e em grau de consenso alto, concernemente aos custos para destinação final e processos de doação e venda dos resíduos gerados na construção de OAE, com o consenso de 69,70%, grau de relevância com mediana 5, média 4,54 e desvio padrão de 0,59, conforme a Figura 27.

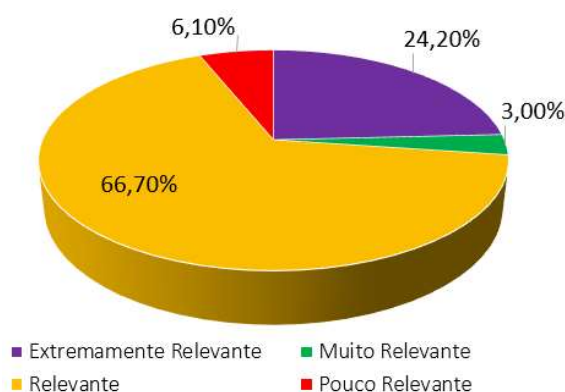
Figura 27 - Indicador do item economia com maior consensualidade entre especialistas.



Fonte: O próprio Autor.

O item de Geração e Acondicionamento, dispõe 15 indicadores que foram avaliados, identificaram 4 indicadores avaliados com o grau relevante, associados aos tópicos atuante a mão de obra, período de produção e posição geográfica que apresentou maior concordância com 66,70%, integrando grau de relevância com mediana 3, média 3,45 e desvio padrão de 0,82, conforme a Figura 28.

Figura 28 - Indicador do item geração e acondicionamento com grau relevante e maior consensualidade entre especialistas.

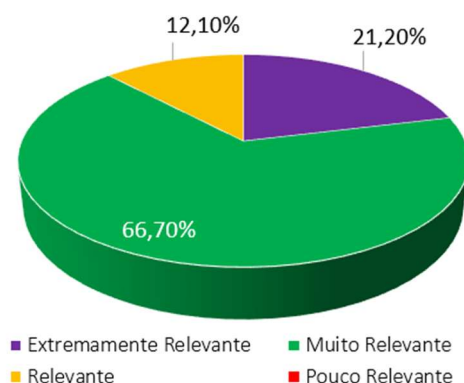


Fonte: O próprio Autor.

Expuseram-se também 4 indicadores sendo avaliados como muito relevantes, alusivos em relação da produção anual, planejamento da limpeza após etapas geradoras

de RCC, e quantidade de materiais recebidos e utilizados geradores de resíduos na construção de OAE, esse indicador designaram-se maior consenso com 66,70%, o grau de relevância com mediana 4, média 4,09% e desvio padrão de 0,74, conforme a Figura 29.

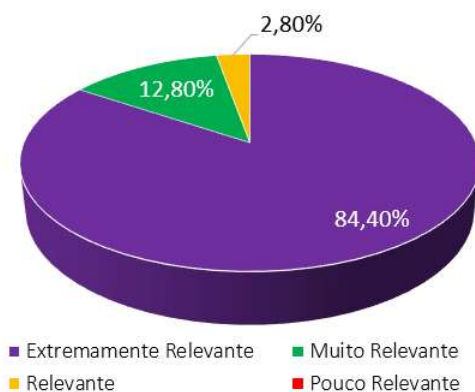
Figura 29 - Indicador do item geração e acondicionamento com grau muito relevante e maior consensualidade entre especialistas.



Fonte: O próprio Autor.

Denominaram-se como extremamente relevante 7 indicadores avaliados, relacionados as áreas construídas, quantificação e caracterização dos resíduos, obtenção de coleta seletiva nos canteiros de obras, acondicionamento e manejo de RCC Classes A, B, C e D (resíduos perigosos e etc..) que destacou-se com 84,80% de consenso, grau de relevância com mediana 5, média 4,81 e desvio padrão de 0,46, conforme a Figura 30.

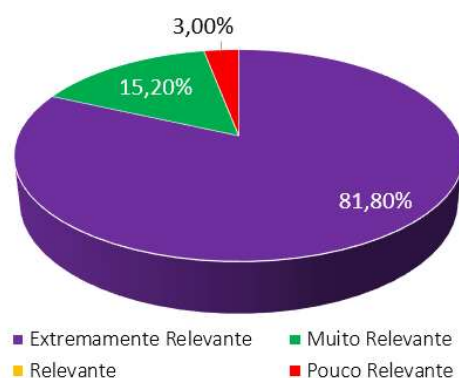
Figura 30 - Indicador do item geração e acondicionamento com grau extremamente relevante e maior consensualidade entre especialistas.



Fonte: O próprio Autor.

Todos os indicadores pertencentes a coleta e transporte obtiveram resultados sendo avaliados como extremamente relevantes, manifestando a importância nas informações sobre a destinação de rejeito descartável nas CTR's, e o município possuir Central de Triagem de recicláveis (CTR), sendo o indicador que retratou o maior consenso, resultando 81,80%, adquiriu o grau de relevância com mediana 5, média 4,81 e desvio padrão de 0,46, conforme a Figura 31.

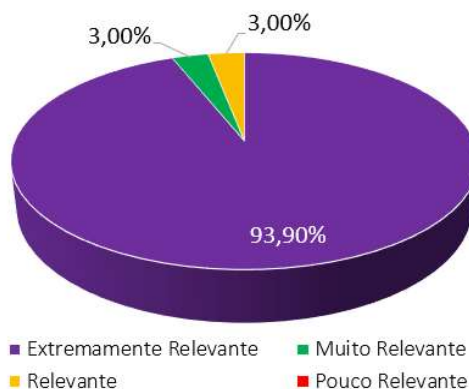
Figura 31 - Indicador do item coleta e transporte com maior consensualidade entre especialistas.



Fonte: O próprio Autor.

Sob a condição de tratamento e disposição final, reuniu-se 12 indicadores, que foram avaliados, resultando em 11 indicadores atingindo o grau de extrema relevância, mediana 5, em vista disso, os indicadores pertinentes aos tipos de aterros conforme ABNT, demonstraram a importância dos projetos relacionados às áreas degradadas, difundido com êxito, destacando-se com 93,90% de concordância, média 4,90 e desvio padrão 0,46, conforme a Figura 32.

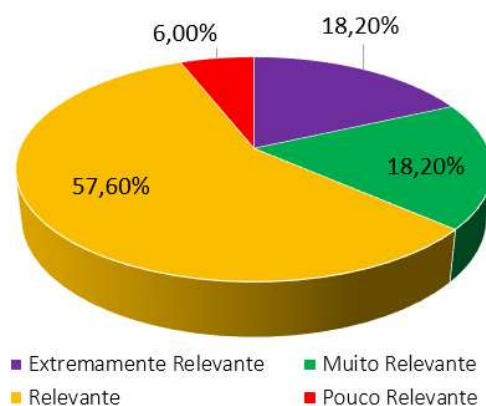
Figura 32 - Indicador do item tratamento e destinação final com grau extremamente relevante e maior consensualidade entre especialistas.



Fonte: O próprio Autor.

O único indicador do item tratamento e disposição final que obteve a classificação como relevante, integrando mediana 3, média 3,48 e desvio padrão 0,75, abordou-se a situação em que as construtoras que possuem filiais em outros estados ou municípios formularem outro modelo de Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para outras unidades, corroborando que a existência de um PGRS será hábil aplicá-lo em outras obras, apresentando 57,60% de concordância, conforme a Figura 33.

Figura 33 - Indicador do item tratamento e destinação final com grau relevante e maior consensualidade entre especialistas.



Fonte: O próprio Autor.

Ao final da rodada, observou-se que um pequeno número de indicadores atingiu um grau moderado de correlação, e os demais indicadores foram bastante elevados (acima de 4), considerados pelos especialistas critérios muito e extremamente relevantes para a obtenção de um RCC que é gerida de forma adequada e gerida de forma eficiente, na medida do possível reduzir o impacto da RS na saúde pública e no ambiente.

Ficando enfatizado que, além dos diagnósticos de gestão dos RCC, devem ser realizadas iniciativas públicas baseadas em planejamento para organizar todas as fases da gestão dos RCC, desde a legislação até a disposição final dos resíduos, pois não podem ser enfrentadas simultaneamente. Além disso, o envolvimento social relativamente aos serviços de limpeza aumenta o âmbito da gestão do RCC, tornando-se essencial na esfera do sistema, lembrando que é responsabilidade do utilizador pagar, pelo menos, os custos associados aos serviços prestados.

Do peso de cada indicador, a soma final do IQGIS somaram 196 pontos. Para sua aplicação, esta soma final é convertida no valor entre 0 e 10, avaliando a gestão integrada do RCC em quatro categorias propostas, tais como: valores entre 0 a 5 para gestão ineficaz, 5 a 7 para gestão regular, 7 a 9 para gestão eficiente e 9 a 10 para gestão eficaz.

7.2 APLICAÇÃO DO IQGIS

7.2.1 Item Legislação

A pontuação máxima para o item Legislação é de 40 pontos, entretanto as obras de artes especiais nos municípios de Cuiabá e Rosario Oeste alcançaram pontuações medianas, respectivamente, a ponte Ribeirão do Lipa obteve 20 pontos, ponte Parque Atalaia 22 pontos e a ponte Rio Manso 20 pontos, conforme o Quadro 13.

Quadro 13 - Resultados IQGIS do item Legislação.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
1 - Legislação	A empresa responsável pela execução da OAE possui o PGRCC?	Sim	5	5	5	5
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	A empresa responsável pela execução da OAE apresentou o protocolo de cadastramento das obras de artes especiais juntamente com o PGRCC?	Sim	5	0	0	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O PGRCC está de acordo com o a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010)?	Sim	5	5	5	5
		Não	0			
	A construtora responsável pela execução da OAE possui acondicionamento e armazenamento para coleta externa de acordo com as normas ABNT?	Sim	5	5	5	5
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	A construtora apresentou 'in loco' o Informativo da Área de Transbordo e Triagem (ATT)?	Sim	5	3	5	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			

Fonte: O próprio Autor.

Quadro 13 - Resultados IQGIS do item Legislação, continuação.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
	A empresa executora da OAE apresentou o informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens?	Sim	5	0	0	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	A construtora responsável pela OAE apresentou 'in loco' o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)?	Sim	5	0	0	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O PGRCC prevê o sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização?	Sim	5	2	2	2
		Parcialmente	2			
		Não	0			
	Subtotal - 1	Máximo	40	20	22	20

Fonte: O próprio Autor.

As pontes do Rio Manso e Ribeirão do Lipa, apresentaram as pontuações iguais, demonstrando que 3 subitens (37,50%) asseveraram pontuação máxima (Quadro 15) referente existência “in loco” do PGRCC juntamente com o cadastramento das OAE.

Como nota intermediária de avaliação, observou-se que 2 subitens (25%), relacionados a processos “in loco” sobre área de transbordo e triagem e presença do corpo de fiscalização, tal pontuação deve-se ao fato de que os mesmos apresentaram contínuo processo de desenvolvimento e parcialidade.

A ponte Parque Atalaia, enquadra-se como obra de grande porte, verificou-se que 4 subitens (50 %) alcançaram a pontuação máxima (Quadro 15) alusivos ao PGRCC, acondicionamento e armazenamento para coleta externa adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação da construtora. Salientando que 1 subitem (12,50%) logrou pontuação intermediária de avaliação, pertinente ao status da qualidade fiscal testificando os serviços realizados.

Verificou-se que as três OAE avaliadas, demonstraram que 3 (37,50%) subitens apresentaram notas mínimas (Quadro 15) mediante ao protocolo de cadastramento das obras de artes especiais juntamente com o PGRCC, além de explicitar o informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as

áreas de reciclagens e se apresentou *'in loco'* o Controle de Transporte de Resíduos (CTR).

7.2.2 Item Educação Ambiental

Neste item a pontuação máxima atingível é de 15 pontos, todas as obras de artes especiais (OAE) do estudo em questão, obtiveram a mesma pontuação, 11 pontos, tal pontuação é justificada pela nota intermediária de avaliação para 2 subitens (66%) sendo considerados como insatisfatórios, com relação as atividades desenvolvidas pelo responsável técnico na execução da obra, mediante a elaboração de programas e ações educacionais no segmento ambiental, além de incentivos em atividades de caráter educativo e pedagógico, divulgando os conceitos relacionados à gestão de RCC, porém sucedeu pontuação satisfatória para 1 subitem (33%) que explana a relação do município exigir capacitação técnica dos gestores de OAE, atuando de forma coerente aos aspectos da gestão de RCC, conforme o Quadro 14.

Quadro 14 - Resultados IQGIS do item Educação Ambiental.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
2- Educação Ambiental	Existe programas e ações de educação ambiental para estimular a não-geração, a redução, reutilização e a reciclagem dos RCC oriundos das OAE?	Satisfatório	5	3	3	3
		Insatisfatório	3			
		Inexistente	0			
	As atividades de caráter educativo e pedagógico tem o incentivo e colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil?	Satisfatório	5	3	3	3
		Insatisfatório	3			
		Inexistente	0			
	Município exigir a capacitação dos gestores das obras para atuarem de forma concisa aos aspectos da gestão de RCC?	Satisfatório	5	5	5	5
		Insatisfatório	3			
		Inexistente	0			
Subtotal - 2		Máximo	15	11	11	11

Fonte: O próprio Autor.

7.2.3 Item Economia

A pontuação máxima para o item Economia é de 10 pontos, as OAE em estudo alcançaram, respectivamente, as mesmas pontuações, totalizando 6 pontos, conforme o Quadro 15.

Quadro 15 - Resultados IQGIS do item Economia.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
3- Economia	A destinação final dos resíduos gerados na construção de OAE tem reflexo financeiro para obra?	Existente	5	3	3	3
		Satisfatório	3			
		Inexistente	0			
	A gestão dos RCC prevê doação ou venda dos resíduos?	Existente	5	3	3	3
		Satisfatório	3			
		Inexistente	0			
	Subtotal - 3	Máximo	10	6	6	6

Fonte: O próprio Autor.

Já na dimensão econômica foram indicados nos 2 subitens (60%) notas intermediárias de avaliação, em todas as obras em estudo, caracterizando situação satisfatória. Levando em consideração o reflexo financeiro na obra em relação a destinação final dos RCC, considerados os princípios da geração de trabalho e renda, e eficiência econômica na gestão dos RCC, internalização dos custos/benefícios pelos geradores prevê doação ou venda dos resíduos gerados, ou seja, quem usa assume além de procurar alternativas para contribuir.

7.2.4 Item Geração e Acondicionamento

A pontuação máxima para o item Legislação é de 63 pontos, no entanto a ponte Ribeirão do Lipa atingiu 47 pontos, a ponte Parque Atalaia 43 pontos e a ponte Rio Manso totalizou 45 pontos, conforme o Quadro 16.

Quadro 16 - Resultados IQGIS do item Geração e Acondicionamento.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
4- Geração e Acondicionamento	Qual o número total de funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	$0 \leq x \leq 9$	3	3	3	3
		$10 \leq x \leq 24$	1			
		$25 \leq x$	0			
	Número total de funcionários na mão de obra direta (MOD)?	$0 \leq x \leq 49$	3	3	2	3
		$50 \leq x \leq 99$	2			
		$100 \leq x$	0			
	Qual a área da construção de obras de artes especiais (OAE)?	$0 \leq x \leq 150\text{m}^2$	5	3	0	3
		$151\text{m}^2 \leq x \leq 1400\text{m}^2$	3			
		$1400\text{m}^2 \leq x$	0			
	Qual a distância da OAE para áreas urbanas?	Pouco	5	5	5	3
		Intermediario	3			
		Muito	0			
	Quantas horas semanais os funcionarios produzem durante a semana de trabalho?	$0 \text{ h} \leq x \leq 24 \text{ h}$	3	2	2	2
		$40 \text{ h} \leq x \leq 48 \text{ h}$	2			
		$49 \text{ h} \leq x$	0			
	Gestão da obra possui lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE?	Sim	4	0	0	0
		Desenvolvimento	2			
		Não	0			
4- Geração e Acondicionamento	Há caracterização dos RCC gerados na obra?	Sim	5	3	3	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	Há um planejamento para recebimento de materiais e insumos que serão recebidos e utilizados durante a execução da construção de OAE?	Sim	4	4	4	4
		Parcialmente	2			
		Não	0			
	O canteiro de obras está adequado para o recebimento de materiais e insumos que serão utilizados?	Sim	4	4	4	4
		Parcialmente	2			
		Não	0			
	Existe limpeza após etapas geradoras de RCC?	Sim	4	2	2	2
		Parcialmente	2			
		Não	0			

Fonte: O próprio Autor.

Quadro 16 - Resultados IQGIS do item Geração e Acondicionamento, continuação.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe A (são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, oriundos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem)?	Sim	5	5	5	5
		Parcialmente	3			
		Não	0			
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe B (são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso)?	Sim	5	3	3	3
		Parcialmente	3			
		Não	0			
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnológicas ou aplicações economicamente viáveis que permitem a sua reciclagem ou recuperação)?	Sim	5	5	5	5
		Parcialmente	3			
		Não	0			
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe D (são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais)?	Sim	5	5	5	5
		Parcialmente	2			
		Não	0			
	O canteiro de obras possui cestas para coleta seletiva?	Sim	5	0	0	0
		Não	0			
	Subtotal - 4	Máximo	63	47	43	45

Fonte: O próprio Autor.

Para este item observou-se que a Ponte Ribeirão do Lipa, alcançou nota máxima de avaliação para 8 subitens (35,71%), pertinentes a existência de informações sobre o número de funcionários na mão de obra indireta e direta e área da construção de obras de artes especiais, distancia da OAE para áreas urbanas, planejamento e adequação do canteiro para recebimento de materiais e insumos, acondicionamento e manejo de RCC Classe A, C e D.

Foram relatados notas intermediárias de avaliação para 5 subitens (33,33%) no tocante a área da construção, horas semanais de trabalho, caracterização dos RCC,

limpeza após etapas geradoras de RCC e acondicionamento e manejo de RCC Classe B.

Enquanto que 2 subitens (13,33%), sobre a existência da lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE, e se o canteiro de obras possui cestas para coleta seletiva, obteve nota insatisfatória de avaliação.

A Ponte sobre o Rio Manso, alcançou nota máxima de avaliação em 7 subitens (46,66%), relacionados as informações e quantidade de funcionarios na mão de obra indireta e direta, área da construção de obras de artes especiais, planejamento e adequação do canteiro para recebimento de materiais e insumos, acondicionamento e manejo de RCC Classe A, C e D.

Manifestando 6 subitens (40,00%) com notas de avaliação intermediárias, relacionados a área de construída, distância da OAE para áreas urbanas, horas semanais de trabalho, caracterização dos resíduos, limpeza após etapas geradoras de RCC, acondicionamento e manejo de RCC Classe B.

Da mesma maneira que a ponte Ribeirão do Lipa, sobre o Rio Manso apresentou 2 subitens (13,33%) demonstrando nota insatisfatória de avaliação, em relação da lista de produção anual dos RCC, e cestas para coleta seletiva no canteiro de obras.

Em relação a nota de avaliação máxima da ponte Parque Atalaia, apresentou 7 subitens (46,66%) satisfatórios, pertencentes aos assuntos, tais como: quantidade de funcionários que atuam indiretamente na execução da OAE, distância da obra em relação as áreas urbanas, planejamento para recebimento dos materiais e insumos adequando também o canteiro de obra e acondicionamento e manejo de RCC Classe A, C e D.

Em situação intermediárias nas avaliações, ocorreram em 5 subitens (33,33%), relacionado a quantidade de colaboradores integrados diretamente na execução da obra, jornada semanal de trabalho, caracterização dos resíduos gerados na obra, limpeza após etapas geradoras de RCC e acondicionamento e manejo de RCC Classe B.

Enquanto que 3 subitens (20%), sobre a existência da lista de produção anual dos RCC, cestas para coleta seletiva no canteiro de obras e área de construída, sendo que, a ponte Parque Atalaia enquadra-se em grandes extensões.

7.2.5 Item Coleta e Transporte

A pontuação máxima para o item Coleta e Transporte é de 10 pontos, entretanto as três obras de artes especiais nos municípios de Cuiabá e Rosário Oeste alcançaram 8 pontos, conforme o Quadro 17.

Quadro 17 - Resultados IQGIS do item Coleta e Transporte.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
5- Coleta e Transporte	O município possui Central de Triagem de recicláveis (CTR)?	Sim	5	5	5	5
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O rejeito é descartado pela CTR?	Sim	5	3	3	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	Subtotal - 5	Maximo	10	8	8	8

Fonte: O próprio Autor.

Em relação a coleta e transporte foram indicados, em todas as obras em estudo, 1 subitem (50%) notas com avaliação máxima, caracterizando situação satisfatória. Levando em consideração o município apresentar Central de Triagem de recicláveis (CTR).

Em situação intermediária na avaliação, apresentou-se em 1 subitem (50,00%), relacionado ao descarte de rejeito na Central de Triagem de recicláveis (CTR).

7.2.6 Item Tratamento e Disposição Final

A pontuação máxima para o item Coleta e Transporte é de 58 pontos, entretanto as obras de artes especiais nos municípios de Cuiabá, as pontes Ribeirão do Lipa e Parque Atalaia alcançaram 37 pontos e 17 pontos totalizou a ponte Rio Manso, conforme o Quadro 18.

Quadro 18 - Resultados IQGIS do item Tratamento e Disposição Final.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
6- Tramanento e Disposição Final	O município possui usinas de reciclagens de RCC/RDC?	Sim	5	5	5	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O município possui Aterro de Inertes?	Sim	5	5	5	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O município possui Área de Transbordo e Triagem – ATT?	Sim	5	5	5	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O município possui Aterro Sanitário?	Sim	5	5	5	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997?	Sim	5	0	0	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 10157/1987?	Sim	5	0	0	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	O município realiza vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, caso não tenha os aterros em questão?	Sim	5	3	3	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
6- Tramanento e Disposição Final	Existe projeto para a recuperação de áreas degradadas?	Sim	5	3	3	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	Possui a capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental?	Sim	5	3	3	0
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	Possui Fiscal e Responsável Técnico habilitado?	Sim	5	3	3	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			

Fonte: O próprio Autor.

Quadro 18 - Resultados IQGIS do item Tratamento e Disposição Final, continuação.

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos		
				PRL	PPA	PRM
	A empresa possui filiais em outros estados ou municípios?	Sim	3	2	2	2
		Parcialmente	2			
		Não	0			
	O município recebe ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRS mediante o andamento da construção de OAE?	Sim	5	3	3	3
		Desenvolvimento	3			
		Não	0			
	Subtotal - 4	Maximo	58	37	37	17

Fonte: O próprio Autor.

As pontes Ribeirão do Lipa e Parque Atalaia, obtiveram pontuações idênticas em todos os subitens relacionados ao tratamento e disposição final dos RCC, constatou-se nota máxima de avaliação em 4 subitens (33,33%), pertinentes a existência de usinas de reciclagens de RCC/RDC, existência no município de aterro de inertes, área de transbordo e triagem e aterro sanitário.

Foram evidenciados notas intermediárias de avaliação para 6 subitens (50,00%) relacionadas as vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, projeto para a recuperação de áreas degradadas, capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental, presença de fiscais e responsáveis técnicos habilitados, a empresa obter filiais em outros estados ou municípios e município recebe ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRS durante a execução da obra.

Ao mesmo tempo que 2 subitens (16,66%) indicaram nota insatisfatória de avaliação, referente ao município possuir aterro de resíduos não perigosos ABNT 13896/1997 e ABNT 10157/1987.

A Ponte sobre o Rio Manso, não alcançou nota máxima de avaliação em nenhum subitens (0,00%), porém apresentou 6 subitens (50,00%) com notas de avaliação intermediárias, relacionados a presença de aterros inertes, vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, projeto para a recuperação de áreas degradadas, fiscalização de profissionais habilitados e recebimentos de ofícios e relatórios referente ao cumprimento do PGRS.

No entanto, apresentou 6 subitens (50,00%) demonstrando nota insatisfatória de avaliação, correlacionados a presença de usinas de reciclagens de RCC, área de transbordo e triagem, aterro sanitário, aterros de resíduos não perigosos e capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental.

7.3 ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO

Com base nas observações “*in loco*” e na aplicação da ferramenta IQGIS elaborou-se a Matriz de Interação Proposta relacionando os possíveis impactos positivos e negativos da gestão e gerenciamento de RCC nas OAE’s presentes nos municípios de Cuiabá e Rosario Oeste.

A pontuação zero é atribuída aos impactos que não requerem mitigação, principalmente para impactos positivos. No mesmo sentido, considera-se valor nulo para atividades ou comportamentos que não interagem com o meio físico, biológico e humano. Acentua-se que para avaliar os critérios de magnitude e importância é colocada a seguinte questão: “Qual o impacto da atividade ou ação referente ao impacto ambiental avaliado?”. Portanto, a lógica de pontuação é preservada para todos os parâmetros mencionados na matriz de interação proposta.

Observa-se que na ponte Rio Manso (Quadro 22), apresentou maiores índices impacto ambiental nas atividades ou ações referentes a ausência de acondicionamento e manejo dos RCC em todas as classes (1, 2, 3 e 4) e a inexistência de projeto para a recuperação de áreas degradadas, com índices de impacto de 49,00. Em sequência a ausência de usinas de reciclagens de RCC/RDC e aterro sanitário com índice de impacto de 46,33.

Na ponte do Ribeirão do Lipa as atividades ou ações que causam maior impacto referem-se também a inexistência do acondicionamento e manejo dos RCC em todas as classes (A, B, C e D), e a ausência do projeto de recuperação das áreas degradadas, ambos apresentaram índices de impacto de 46,72.

A ponte Parque Atalaia, retratou as atividades ou ações causadoras de maiores impactos, concertenente a ausência de acondicionamento e manejo dos RCC em todas as classes (A, B, C, e D) juntamente com a ausência do projeto para a recuperação de áreas degradadas apresentaram índices de impacto de 47,44.

Ressaltando que as três obras de artes especiais avaliadas, apresentaram valores significativos, demonstrando a insuficiência em todas as práticas educacionais ambientais, com índices de impacto na ponte Rio Manso de 33,54, ponte do Ribeirão do Lipa de 32,50 e na ponte Parque Atalaia de 41,21.

Os índices de impactos elevados para as atividades ou ações sobre o acondicionamento e manejo do RCC, projetos de recuperação de áreas degradadas e insuficiência em práticas educacionais indicam que mesmo sendo classificados como impactos positivos, possuem caráter reversível. Em que, caso não gerenciados e operados adequadamente, passam a ser considerados impactos negativos com alto potencial de alteração dos meios: físico, biótico e antrópico.

Verifica-se pela Matriz de Interação Proposta que as atividades ou ações da gestão e gerenciamento de RCC que podem causar mais influências ambientais (no meio físico, biótico e antrópico), são referentes ao acondicionamento e manejo dos resíduos oriundos da construção de obras de artes especiais (12 influências ambientais), e ausência do projeto para a recuperação de áreas degradadas (13 influências ambientais) e do aterro sanitário (13 influências ambientais).

Diferentemente dos CTRs e dos aterros sanitários, eles são causadores de atividades ativas ou potencialmente poluidoras, e o impacto ambiental é facilmente avaliado. O PGRCC é um documento de diagnóstico e planejamento estratégico, desde a geração do RCC até a disposição final, embora não seja uma atividade, seu impacto no meio ambiente dependerá da implementação de suas medidas e ações planejadas.

Os impactos ambientais que demonstraram maior quantidade de interações com as atividades ou ações, dizem respeito ao meio antrópico: Possível alteração da qualidade da água superficial (37 interações), possível alteração da qualidade da água subterrânea (37 interações), possível alteração nas qualidades físicas do solo (37 interações), possível alteração na APP (37 interações) e alteração da paisagem (37 interações). E os impactos que tiveram menor quantidade de interações foram: Poluição sonora (6 interações) do meio físico, e Socioeconômicos (16 interações) do meio antrópico.

Em síntese, é importante observar que a integração planejada da gestão do RCC, com a participação das partes participantes, pode mitigar todos os impactos ambientais propostos na matriz de interação proposta para as três obras de arte

particulares. processo que busca avançar no cumprimento das diretrizes e princípios estabelecidos na PNRS.

A aplicação da matriz de interação aliada às ferramentas do IQGIS mostrou-se eficaz na identificação das interações entre as atividades ou ações gerenciadas e geridas pelos RCC's e seus impactos ambientais.

Quadro 19 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Rio Manso.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Legislação	Existência do PGRCC	2	2	1	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	6,46	4,50	29,06
		3	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	1	1				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1				
		4	1	2	1	3	1	0	0	1	1	2	1	3	1	0	0	2	1	3	1	3	1	0	1	0	1				
	Ausência do informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens	1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	2	0	6,58	4,33	28,53	
		3	2	3	2	2	2	0	0	2	1	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0				
		1	2	2	2	1	2	0	0	2	1	2	2	2	2	1	0	2	3	2	2	1	1	0	0	0	0				
		3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	0	1	2	1	0	0	0	0				
	Ausência no canteiro do Controle de Transporte de Resíduos (CTR)	1	2	1	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	0	0	0	0	4,63	4,13	19,08
		1	2	1	2	2	3	0	0	0	1	1	3	3	2	1	0	2	2	1	1	2	1	0	0	0	1				
		1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	2	2	1	0	1	1	0	0	0	0				
		2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	3	1	0	0	2	1	1	0	2	1	0	0	0	0				
	Ausência da previsão do sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização	2	2	1	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	1	2	6,25	4,42	27,60
		3	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	0	0	0	2				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0				
		4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	2	1	3	1	0	0	2	1	3	1	3	1	0	0	0	0				
Educação Ambiental	Insuficiência de programas e ações de EA	2	2	1	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	6,46	4,63	29,87
		3	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	2				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0				
		4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	3	2	3	2	2	0	0	2				
	Insuficiência no incentivo de atividades de caráter educativo e pedagógico	2	2	1	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	6,46	4,63	29,87
		3	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	2				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0				
		4	2	2	1	3	1	0	0	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	3	2	3	2	2	0	0	2				
	Insuficiência na divulgação dos conceitos relacionados à Gestão e Gerenciamento dos RCC	2	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	6,71	5,00	33,54
		3	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	2				
		2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0				
		4	2	2	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	3	2	3	2	2	0	0	2				
	Insuficiência na capacitação dos gestores públicos	2	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	6,71	5,00	33,54
		3	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	2				
		2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0				
		4	2	2	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	3	2	3	2	2	0	0	2				

Quadro 19 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Rio Manso, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Economia	Destinação final do RCC tem reflexo na gestão da obra	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0	5,75	4,50	25,88	
		2	3	2	3	3	3	0	0	0	0	2	3	2	3	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	0	0				
		2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	0	2	2	2	1	0	0				
		3	1	3	1	3	1	0	0	0	0	3	1	3	2	2	1	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0				
	Reflexo na existência de doação e venda dos RCC	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	0	5,75	4,50	25,88	
		2	3	2	3	3	3	0	0	0	0	2	3	2	3	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	0	0				
		2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	0	2	2	2	1	0	0				
		3	1	3	1	3	1	0	0	0	0	3	1	3	2	2	1	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0				
Geração e acondicionamento	Existência do reflexo na quantidade dos funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	2	1	2	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	1	1	1	1	5,17	5,00	25,83	
		1	2	1	2	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	2				
		1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1				
		1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	0	2	1				
	Existência de reflexos na quantidade dos funcionários na mão de obra direta (MOD)?	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	6,92	6,21	42,94	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	1	1				2
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1				
		3	1	3	1	3	1	0	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	0	2	1				
	Existencia de reflexos na geração conforme a área total da construção OAE	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	6,92	6,21	42,94	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	1	1				2
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1				
		3	1	3	1	3	1	0	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	0	2	1				
	A distância da construção OAE das áreas urbanas	2	1	2	1	2	1	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	7,04	5,17	36,38	
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	0	0	0	0				
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	0	0	0					
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	3	1	3	1	1	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0					
	Reflexo da Jornada de trabalho semanal	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,96	4,42	21,90	
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3				
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1				
		1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Existência de lista de produção anual dos RCC na construção OAE	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	5,21	4,42	23,00	
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3				
1		1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1					
1		1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					

Quadro 19 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Rio Manso, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes				
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
Geração e acondicionamento	Existência de caracterização dos RCC gerados na obra?	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	5,71	4,83	27,59
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2			
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1				
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1			
	Existência do planejamento para recebimento dos materiais e insumos	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	5,21	4,42	23,00
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3			
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1			
		1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1			
	Canteiro de obras adequado para receber insumos	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,96	4,42	21,90
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3			
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1			
		1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1			
	Limpeza após etapas geradoras	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	0	6,75	5,88	39,66
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	2	0			
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	0			
		3	1	3	1	3	1	0	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	0			
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe A	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	8,00	6,13	49,00
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	1	3	3	3			
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	2	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	1	4	1	0	1	4	1			
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe B	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	8,00	6,13	49,00
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	1	3	3	3			
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	2	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	1	4	1	0	1	4	1			
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe C	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	8,00	6,13	49,00
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	1	3	3	3			
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	2	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	1	4	1	0	1	4	1			
Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe D	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	8,00	6,13	49,00	
	3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	1	3	3	3				
	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	2	2	2					
	4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	1	4	1	0	1	4	1				

Quadro 19 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Rio Manso, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Geração e acondicionamento	Existência de cestas para coleta seletiva?	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	5,71	4,83	27,59
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1				
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
Coleta e transporte	Ausência de central de Triagem de recicláveis (CTR) e descarte de rejeito no (CTR)	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,33	5,79	42,47	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
Tratamento e Disposição Final	Ausência de usinas de reciclagens de RCC/RDC	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	0	0	2	2	8,00	5,79	46,33	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	0	0	3	3				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	3	1	2	1	2	1	4	1	0	0	4	1				
	Ausência de aterros de Inertes	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,33	5,79	42,47	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Ausência de áreas de transbordo e triagem – ATT	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,33	5,79	42,47	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Ausência de aterro sanitário	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	0	0	2	2	8,00	5,79	46,33	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	0	0	3	3				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	3	1	3	1	2	1	2	2	0	0	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	1	4	1	0	0	4	1				
	Ausência de aterro de resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997 e 10157/1987	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,33	5,79	42,47	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Ausência de vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	5,75	4,83	27,79	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1				
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	3	1				

Quadro 19 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Rio Manso, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração o na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidad e de vida da populaçã o		Alteração da paisagem		Socioecon ômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Tratamento e Disposição Final	Ausência do projeto para a recuperação de áreas degradadas	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	8,00	6,13	49,00
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	1	3	3	3				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	2	2	2				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	1	4	1	0	1	4	1				
	Ausência da gerencia dos resíduos de forma ambiental	1	1	1	2	2	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	6,75	5,42	36,56	
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2				
		1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1				
	Ausência do fiscal e responsável técnico habilitado	1	1	1	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	7,04	5,46	38,44	
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2				
		1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1				
	Empresa executora possuir filiais em outros estados ou municípios	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	0	0	0	1,75	1,58	2,77
		0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0				
		0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0				
		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0				
	Ausência de ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRCC mediante o andamento da construção de OAE	1	1	1	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	7,04	5,46	38,44	
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2				
		1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1				

Quadro 20 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Ribeirão do Lipa.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração o na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidad e de vida da populaçã o		Alteração da paisagem		Socioecon ômico		Risco de acidentes				
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
Legislação	Existência do PGRCC	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	7,63	3,92	29,86
		3	2	3	2	3	2	0	0	2	1	3	2	3	2	2	0	2	1	1	1	3	2	1	1	1	1			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	0	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1			
		4	1	4	1	4	1	0	0	1	1	4	1	4	1	1	0	2	1	2	1	3	1	0	1	1	1			
	Ausência do informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	2	0	6,67	3,71	24,72
		3	2	3	2	3	2	0	0	1	1	3	2	3	2	1	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	1	0	2	3	2	2	1	1	0	0	0	0			
		3	1	3	1	3	1	0	0	2	1	3	1	3	1	0	0	3	1	0	1	2	1	0	0	0	0			
	Existência no canteiro do Controle de Transporte de Resíduos (CTR)	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	2	0	6,17	3,83	23,64
		3	2	3	2	3	2	0	0	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	3	2	2	1	1	0	0	0	0			
		3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	0	1	2	1	0	0	0	0			
	Ausência da previsão do sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	0	0	1	1	7,42	3,63	26,89
		3	2	3	2	3	2	0	0	2	1	3	2	3	2	2	0	2	1	1	1	3	2	0	0	1	0			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	0	2	1	2	1	2	1	0	0	0	0			
		4	1	4	1	4	1	0	0	1	1	4	1	4	1	1	0	2	1	2	1	3	1	0	0	0	0			
Educação Ambiental	Insuficiência de programas e ações de EA	2	2	1	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	6,42	4,50	28,88
		3	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	1			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0			
		3	2	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	1	0				
	Insuficiência no incentivo de atividades de caráter educativo e pedagógico	2	2	1	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	6,42	4,50	28,88
		3	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	1			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0			
		3	2	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	1	0				
	Insuficiência na divulgação dos conceitos relacionados à Gestão e Gerenciamento dos RCC	2	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	6,67	4,88	32,50
		3	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	1			
		2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0			
		3	2	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	1	0				
	Insuficiência na capacitação dos gestores públicos	2	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	6,67	4,88	32,50
		3	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	3	2	1	0	2	1	3	3	3	3	1	1	0	1			
		2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	2	1	2	0	2	1	2	1	2	1	1	1	0	0			
		3	2	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	1	0				

Quadro 20 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Ribeirão do Lipa, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Economia	Reflexo na gestão da obra com a destinação final do RCC	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	6,25	4,67	29,17
		2	3	2	3	3	3	0	0	0	0	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1			
		2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	0	1				
		4	1	3	1	4	1	0	0	0	0	3	1	4	2	2	1	1	1	0	0	3	3	0	0	1	0				
	Ausência de doação e venda dos RCC	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	6,25	4,67	29,17
		2	3	2	3	3	3	0	0	0	0	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1			
		2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	0	1				
		4	1	3	1	4	1	0	0	0	0	3	1	4	2	2	1	1	1	0	0	3	3	0	0	1	0				
Geração e acondicionamento	Existência do reflexo na quantidade dos funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	2	1	2	1	0	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	1	1	1	1	1	4,88	4,83	23,56
		1	2	1	2	0	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	0				
		1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	0	0				
		1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	0	0	0				
	Existência de reflexos na quantidade dos funcionários na mão de obra direta (MOD)?	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	1	6,42	6,08	39,03
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	2	2				
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1				
		2	1	2	1	2	1	0	1	1	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	0	2	1				
	Existencia de reflexos na geração conforme a área total da construção OAE	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	0	0	1	0	6,83	5,88	40,15	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	2	1	3	3	0	0	2	0				
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	0				
		3	1	3	1	3	1	0	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	0				
	A distância da construção OAE das áreas urbanas	2	1	2	1	2	1	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	6,58	5,17	34,01	
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	0	0	0	0				
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	0	0	0					
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	3	1	3	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	0	0	0				
	Reflexo da Jornada de trabalho semanal	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	5,13	4,42	22,64	
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3				
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Existência de lista de produção anual dos RCC na construção OAE	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,71	4,42	20,80	
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3				
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1				
		1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				

Quadro 20 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Ribeirão do Lipa, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Geração e acondicionamento	Existência de caracterização dos RCC gerados na obra?	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	5,46	4,83	26,38	
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2				
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1				
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Existência do planejamento para recebimento dos materiais e insumos	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,79	4,42	21,16
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3				
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1				
		1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Canteiro de obras adequado para receber insumos	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,54	4,42	20,06	
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3				
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1				
		1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1				
	Limpeza após etapas geradoras	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	0	0	1	0	6,83	5,88	40,15	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	2	1	3	3	0	0	2	0				
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	0				
		3	1	3	1	3	1	0	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	0				
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe A	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	8,13	5,75	46,72	
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1	3	2	1				
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	2	2	1				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1				
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe B	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	8,13	5,75	46,72	
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1	3	2	1				
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	2	2	1				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1				
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe C	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	8,13	5,75	46,72	
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1	3	2	1				
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	2	2	1				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1				
Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe D	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	8,13	5,75	46,72		
	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1	3	2	1					
	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	2	2	1					
	4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1					

Quadro 20 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Ribeirão do Lipa, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico														Médias		Índice Final
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes						
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I			
Geração e acondicionamento	Existência de cestas para coleta seletiva?	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	5,46	4,83	26,38		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1						
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
Coleta e transporte	Ausência central de Triagem de recicláveis (CTR) e descarte de rejeito no (CTR)	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,08	5,79	41,02		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
Tratamento e Disposição Final	Ausência de usinas de reciclagens de RCC/RDC	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,08	5,79	41,02		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
	Ausência de aterros de Inertes	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,33	5,29	38,81		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	0	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	0	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
	Ausência de áreas de transbordo e triagem – ATT	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	7,58	5,79	43,92		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3					
		3	2	3	2	3	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
	Ausência de aterro sanitário	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	5,46	4,83	26,38		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1					
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
	Ausência de aterro de resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997 e 10157/1987	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	6,50	5,79	37,65		
		1	3	1	3	1	3	0	0	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	3	0	0	2	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
	Ausência de vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	6,25	5,79	36,20		
		1	3	1	3	1	3	0	0	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	3	0	0	2	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		3	1	3	1	3	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					

Quadro 20 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Ribeirão do Lipa, continuação.

Impactos Ambientais		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes				
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
Tratamento e Disposição Final	Ausência do projeto para a recuperação de áreas degradadas	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	8,13	5,75	46,72
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1	3	2	1			
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	2	2	1			
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1			
	Ausência da gerencia dos resíduos de forma ambiental	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	6,67	5,33	35,56
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2			
		1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1			
	Ausência do fiscal e responsável técnico habilitado	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	6,67	5,33	35,56
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2			
		1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1			
	Empresa executora possuir filiais em outros estados ou municípios	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1,42	1,50	2,13
		0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0			
		0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0			
		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0			
	Ausência de ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRCC mediante o andamento da construção de OAE	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	2	2	2	2	6,67	6,13	40,83
		1	3	1	3	1	3	0	0	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	3	3	3	2	3			
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2			
		3	1	3	1	3	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	3	1	2	1			

Quadro 21 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Parque Atalaia.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Legislação	Existência do PGRCC	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	0	6,29	4,00	25,17		
		3	2	3	2	3	2	0	0	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	1	1	1				0	
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	3	2	2	1	1	1	1	0				0	
		3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	0	1	2	1	0	1	0				0	
	Ausência do informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	0	0	1	0	7,33	3,63	26,58	
		3	2	3	2	3	2	0	0	2	1	3	2	3	2	2	0	2	1	1	1	3	2	0	0	0	0				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	0	2	1	2	1	2	1	0	0	0	0				
		4	1	4	1	4	1	0	0	1	1	4	1	4	1	1	0	2	1	2	1	3	1	0	0	0	0				
	Ausência no canteiro do Controle de Transporte de Resíduos (CTR)	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	2	0	6,17	3,83	23,64
		3	2	3	2	3	2	0	0	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	3	2	2	1	1	0	0	0	0				
		3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	3	1	3	1	0	0	3	1	0	1	2	1	0	0	0	0				
	Ausência da previsão do sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	0	0	1	0	7,33	3,63	26,58	
		3	2	3	2	3	2	0	0	2	1	3	2	3	2	2	0	2	1	1	1	3	2	0	0	0	0				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	0	2	1	2	1	2	1	0	0	0	0				
		4	1	4	1	4	1	0	0	1	1	4	1	4	1	1	0	2	1	2	1	3	1	0	0	0	0				
Educação Ambiental	Insuficiência de programas e ações de EA	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	6,92	5,96	41,21	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	2	2				
		2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1				
		3	1	3	1	3	1	1	1	1	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	0	2	1				
	Insuficiência no incentivo de atividades de caráter educativo e pedagógico	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	6,92	5,96	41,21	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	2	2				
		2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1				
		3	1	3	1	3	1	1	1	1	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	0	2	1				
	Insuficiência na divulgação dos conceitos relacionados à Gestão e Gerenciamento dos RCC	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	6,92	5,96	41,21	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	2	2				
		2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1				
		3	1	3	1	3	1	1	1	1	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	0	2	1				
	Insuficiência na capacitação dos gestores públicos	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	6,92	5,96	41,21	
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	2	2				
		2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1				
		3	1	3	1	3	1	1	1	1	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	0	2	1				

Quadro 21 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Parque Atalaia, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final		
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes						
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I			
Economia	Destinação final do RCC tem reflexo na gestão da obra	2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	6,25	4,25	26,56		
		2	3	2	3	3	3	0	0	0	0	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1					
		2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	0	1					
		4	1	3	1	4	1	0	0	0	0	3	1	4	2	2	1	1	1	0	0	3	3	0	0	1	0					
	Reflexo na existência de doação e venda dos RCC	2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	6,25	4,25	26,56		
		2	3	2	3	3	3	0	0	0	0	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1					
		2	1	2	1	2	1	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	0	1					
		4	1	3	1	4	1	0	0	0	0	3	1	4	2	2	1	1	1	0	0	3	3	0	0	1	0					
Geração e acondicionamento	Existência do reflexo na quantidade dos funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	2	1	2	1	0	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	1	1	1	1	4,96	4,92	24,38		
		2	2	1	2	0	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1					
		1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	1	1	0	1					
		1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	0	0	0					
	Existência de reflexos na quantidade dos funcionários na mão de obra direta (MOD)?	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	1	1	6,67	6,08	40,56		
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1	2	2					
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1					
		3	1	3	1	3	1	0	1	1	0	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	0	2	1					
	Existencia de reflexos na geração conforme a área total da construção OAE	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	1	1	2	2	8,58	6,67	57,22		
		3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	1	1	3	3					
		2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2					
		4	1	4	1	4	1	1	1	2	1	3	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4	1	2	0	2	1					
	A distância da construção OAE das áreas urbanas	1	1	2	1	2	1	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	6,83	5,17	35,31		
		2	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	3	3	0	0	0	0					
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	2	2	0	0	0	0					
		2	1	3	1	3	1	0	0	1	1	3	1	3	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	0	0	0					
	Reflexo da Jornada de trabalho semanal	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	5,13	4,42	22,64		
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3					
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1					
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
	Existência de lista de produção anual dos RCC na construção OAE	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,88	4,38	21,33		
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3					
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1					
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	0					

Quadro 21 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Parque Atalaia, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração o na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade e de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes				
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
Geração e acondicionamento	Existência de caracterização dos RCC gerados na obra?	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	5,46	4,83	26,38
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2			
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1			
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1			
	Existência do planejamento para recebimento dos materiais e insumos	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,79	4,42	21,16
		2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3			
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1			
		1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1			
	Canteiro de obras adequado para receber insumos	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	1	4,71	4,42	20,80
		1	2	1	2	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	0	0	1	3			
		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1			
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1			
	Limpeza após etapas geradoras	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	0	0	1	1	7,08	6,13	43,39
		3	3	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	3	3	1	1	2	2	2	1	3	3	0	0	2	2			
		2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	2			
		4	1	4	1	4	1	0	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1			
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe A	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	8,25	5,75	47,44
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1	3	2	1			
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	2	2	0	2	2	1			
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1			
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe B	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	8,25	5,75	47,44
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1	3	2	1			
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	2	2	0	2	2	1			
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1			
	Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe C	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	8,25	5,75	47,44
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1	3	2	1			
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	2	2	0	2	2	1			
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1			
Ausência de acondicionamento e manejo de RCC Classe D	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	8,25	5,75	47,44	
	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1	3	2	1				
	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	2	2	0	2	2	1				
	4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1				

Quadro 21 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Parque Atalaia, continuação.

Impactos Ambientais		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico														Médias		Índice Final
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes						
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I			
Geração e acondicionamento	Existência de cestas para coleta seletiva?	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	0	0	1	1	5,46	4,54	24,79		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	0	0	1	2					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1					
		3	1	3	1	3	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
Coleta e transporte	Ausência de central de Triagem de recicláveis (CTR) e descarte de rejeito no (CTR)	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	2	2	7,13	5,75	40,97		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
Tratamento e Disposição Final	Ausência de usinas de reciclagens de RCC/RDC	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	2	2	7,13	5,75	40,97		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	2	1					
	Ausência de aterros de Inertes	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	0	0	2	2	7,46	5,29	39,47		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	0	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	0	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	3	1					
	Ausência de áreas de transbordo e triagem – ATT	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	0	0	2	2	7,46	5,29	39,47		
		3	3	3	3	3	3	0	0	1	0	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	0	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	0	0	3	1					
	Ausência de aterro sanitário	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	0	0	2	2	8,08	5,79	46,82		
		3	3	3	3	3	3	0	0	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	0	0	3	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	2	1	2	1	2	1	4	1	0	0	4	1					
	Ausência de aterro de resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997 e 10157/1987	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	6,58	5,79	38,13		
		1	3	1	3	1	3	0	0	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	3	0	0	2	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	3	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	4	1	0	0	2	1					
	Ausência de vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	2	2	6,58	5,79	38,13		
		1	3	1	3	1	3	0	0	1	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	3	0	0	2	3					
		2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	0	0	3	2					
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	4	1	0	0	2	1					

Quadro 21 - Matriz de interação proposta da gestão e gerenciamento de RCC na ponte Parque Atalaia, continuação.

Impactos Ambientais Atividades ou ações		Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico												Médias		Índice Final	
		Possível alteração da qualidade da água superficial		Possível alteração da qualidade da água subterrânea		Possível alteração nas qualidades físicas do solo		Poluição sonora		Possível alteração da qualidade do ar		Alteração da biodiversidade faunística		Possível alteração na APP		Emprego e renda		Conflitos políticos e sociais		Qualidade de vida da população		Alteração da paisagem		Socioeconômico		Risco de acidentes					
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		
Tratamento e Disposição Final	Ausência do projeto para a recuperação de áreas degradadas	2	1	2	1	2	2	0	0	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	8,25	5,75	47,44	
		3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1	3	2	1				
		2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	0	2	2	0	2	2	1				
		4	1	4	1	4	1	0	0	2	1	4	1	4	1	1	1	1	0	1	0	4	1	0	1	2	1				
	Ausência da gerencia dos resíduos de forma ambiental	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	6,92	5,33	36,89
		3	2	3	2	3	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2				
		1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1				
	Ausência do fiscal e responsável técnico habilitado	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	6,92	5,33	36,89	
		3	2	3	2	3	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3				
		2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2				
		1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1				
	Empresa executora possuir filiais em outros estados ou municípios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0,96	1,00	0,96	
		0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0				
		0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0				
		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0				
Ausência de ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRCC mediante o andamento da construção de OAE	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	6,92	5,33	36,89		
	3	2	3	2	3	1	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3					
	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2					
	1	1	2	1	2	1	0	0	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	1	3	1					

7.4 VERIFICAÇÃO IN LOCO

7.4.1 Alteração da paisagem por depósitos irregulares de RCC

A verificação da alteração da paisagem por meio da identificação de depósitos irregulares de RCC foi realizada nas OAE's nos municípios de Cuiabá e Rosario Oeste.

Foram identificados descartes inadequados de RCC nas obras finalizadas, relatando que ainda é um problema na gestão e gerenciamento de RCC dos municípios. Em que, mesmo com a suficiência na frequência e cobertura das coletas convencionais no município de Cuiabá, foram encontrados pontos de depósitos irregulares de RCC na ponte Ribeirão do Lipa e Ponte Parque Atalaia, conforme a Figura 34.

Figura 34 - RCC na ponte Ribeirão do Lipa.



Fonte: O próprio Autor.

Devido ao porte das construções de OAE, na etapa de execução das fundações profundas, são escavados solos e materiais rochosos, como sendo o conjunto de processos utilizados para proceder as escavações de solos e a fragmentação de determinado volume de rocha do maciço, conforme a Figura 35.

Figura 35 – Execução da escavação de materiais rochosos na ponte Ribeirão do Lipa.



Fonte: O próprio Autor.

As áreas de depósitos irregulares de RCC apresentaram-se também na ponte Parque Atalaia sobre o Rio Cuiabá, em locais de acesso à população, como as margens de APPs, conforme a Figura 36.

Figura 36 - RCC na ponte Parque Atalaia.



Fonte: O próprio Autor.

O Brasil é o segundo produtor mundial de concreto, o que favorece o aumento de produção de RCC, com isso, espera-se que grande parcela dos resíduos sejam compostos por concreto e argamassa, diferente de outros países que fazem o uso de outros materiais em seus processos construtivos (SANTOS *et al.*, 2022) conforme a Figura 37.

Figura 37 - Execução de concretagem na ponte Parque Atalaia.



Fonte: O próprio Autor.

Percebe-se portanto, a presença de resíduos gerados pelas escavações dos materiais rochosos, juntamente com entulhos de construção civil, são classificados como classe “A” abrange os resíduos de caráter reutilizável ou reciclável, como os compostos argamassados, tais como concretos e argamassas, além de material de escavação e tijolos.

Portanto, fica claro que, a presença de depósitos irregulares de resíduos sólidos próximos as OAE's, como já constatado na aplicação da ferramenta IQGIS, está correlacionado a falta de programas e campanhas de educação ambiental, a falta de responsabilidade socioambiental da população, ineficiência de ações de fiscalização e penalidades do poder público municipal. Conclui-se que há alteração da paisagem por depósitos irregulares de RCC no município Cuiabá, e consequentemente, alteração da qualidade física do solo, do ar, da água, da biodiversidade faunística e das APPs.

7.4.2 Alteração na área de preservação permanente (APP) quanto a localização da área de disposição final de RCC

Através do diagnóstico ambiental realizado “*in loco*” verificou-se a ocupação urbana desordenada em áreas próximas da Ponte Rio Manso, refletida pelo avanço do desmatamento em direção ao corpo hídrico, conforme a Figura 38.

Figura 38 - Áreas desmatadas para canteiro de obras na ponte Rio Manso.



Fonte: O próprio Autor.

Observou-se vários problemas, no que diz respeito as áreas próximas ao corpo hídrico. Durante a execução houve limpezas e regularizações no terreno executados próximos a margem do Rio Manso, conforme a Figura 39.

Figura 39 - Execução de limpeza de terreno na ponte Rio Manso.



Fonte: O próprio Autor.

Outra consequência imediata aos desmatamentos que ocorrem próximo às margens do rio, é a erosão.

A erosão é o processo pelo qual as partículas que compõem o solo desaglomeram-se, arrastam-se e assentam-se, e os processos erosivos são influenciados pelo tipo de rocha/solo, precipitação, declividade, altimetria e estratificação da vegetação (NETO; DE REZENDE NASCIMENTO; DE BARROS, 2022).

As vegetações ciliares constituem um refúgio e fonte de alimento para a biota aquática e terrestre, atuam como corredores biológicos, estimulam o fluxo gênico entre as populações do bioma e são essenciais para a manutenção da qualidade da água (SOUZA SILVA; MOREIRA QUADROS, 2022).

Ocorrências constatadas na aplicação da ferramenta IQGIS, ausência de projeto de áreas degradadas, concatenando ineficiência de ações de fiscalização e penalidades do poder público municipal. Como os benefícios da manutenção da vegetação para os ambientes próximos em que se encontram são múltiplos, o poder público deve promover ações conjuntas de conservação, restauração e mitigação, principalmente por meio de ações de conscientização por meio de programas de educação ambiental.

8. CONCLUSÃO

O estudo concluiu que a aplicação do método multicritério como ferramenta no auxílio da gestão dos resíduos sólidos originados das construções de OAE são eficientes baseados nos critérios ambientais, econômicos, sociais e aspectos legais.

O método Delphi caracterizou-se como uma técnica alternativa para validação e melhoria das ferramentas IQGIS que pode aumentar a confiabilidade e representatividade das ferramentas de apoio à decisão (FAD).

A aplicação da ferramenta IQGIS mostraram resultados satisfatórios classificando de forma acessível à gestão dos RCC procedentes na construção das OAE's conforme o cenário real identificando os impactos ambientais, econômicos, legislativos, educacionais ambientais, geradores, ato de se acondicionar, coletar, transportar, tratar e dispor adequadamente ao processo final.

A matriz de interação combinada com a aplicação da ferramenta IQGIS provou ser um FAD eficaz para identificar interações de gestão e gerenciamento de RCC e classificar impactos ambientais.

As ferramentas IQGIS e matriz de interação podem ser consideradas ferramentas importantes para avaliar a gestão do RCC, identificar e categorizar os impactos ambientais e auxiliar profissionais e gestores na tomada de decisões.

Constatou-se que há alteração em áreas de APPs e paisagens por depósitos irregulares de RCC nos municípios de Rosario Oeste e Cuiabá, e conseqüentemente, alteração da qualidade física do solo, do ar, da água, da biodiversidade faunística e das APPs.

Em suma, ressalta-se a importância da abordagem temática do RCC, que procura incluir nas suas atividades ações de redução, reutilização e reciclagem de resíduos, tendo em conta as novas vertentes da arquitetura civil.

Observa-se também que é relevante que as construtoras adotem critérios para minimizar a geração de RCC, pois sabem que o objetivo primordial da gestão de resíduos é reduzi-lo.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 10.004/2004. Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro: 71 p., 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil –Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, L. de B.; COSTA, D. B.; ALBERTE, E. P. V. **Proposta de sistema de indicadores de desempenho para gestão sustentável em canteiros de obras**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 123-170, jan./mar. 2020. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

BARROS, R. T. de V. **Elementos de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 424 p.,2012.

BATISTA, F. C. *et al.* **Método Delphi na elaboração do livro “nutrição no câncer de pele” Delphi method in the preparation of the book “nutrition in skin cancer”**. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 4, p. 32234-32241, 2022.

BOHNENBERGER, J. C.; PIMENTA, J. F. de P.; ABREU, M. V. S.; COMINI, U. B.; CALIJURI, M. L.; MORAES, A. P. de; PEREIRA, I. S. **Identificação de áreas para implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção e demolição com uso de análise multicritério**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 299-311, jan./mar. 2018.

BRASIL. Lei 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, 2010. Disponível em: . Acesso em: 08 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares [recurso eletrônico] / coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. – Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p. : il. ; color.

BRESSANE, A.; REIS, A. G. V.; GIORDANO, L. do C.; ROVEDA, J. A. F.; ROVEDA, S. R. M. M.; MARTINS, A. C. G.; MOCHIZUKI, P. S. **Construção de um índice global de impacto para análise ambiental comparativa aplicada à adequação de empreendimentos irregulares**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 1, p. 111-122, jan./fev. 2017.

CAGNIN, F. **CAMPUS SANTA BARBARA D'OESTE PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. 2019. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. (2022). CBIC Economia debate desempenho da construção em 2022 e perspectivas 2023. Disponível em: <<https://cbic.org.br/cbic-economia-debate-desempenho-da-construcao-em-2022-e-perspectivas-2023/>>. Acesso em: 1, mar. 2023.

CARDOSO, M. A. *et al.* **O despejo de resíduos sólidos nas ocupações irregulares no canal do Jandiá (Macapá-AP)**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 3, n. 19, 2015.

CARPOLOG. CARPO LOGISTICS. O transporte rodoviário de carga no Brasil e suas características. 2019 Disponível <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/impactos-ambientais-da-construcao/>>. Acesso em: 9, jun. 2022.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no Diário Oficial da União em 17/07/2002.

COSTA, J. T ; NAVONI, J. A.; LOPES, F. R. L. **Manual de gestão de RCC em Natal-RN**. 2021.

COSTA, K. U. D. **Avaliação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com auxílio de ferramentas de apoio à decisão**. Cuiabá, Brasil. 2019. p. 33-63.

DE LACERDA, D. P. *et al.* **Gestão de resíduos da construção civil nas dez maiores cidades do Brasil.** 2017.

DELATORRE, M. Z; WAGNER, A. Construção e evidências de validade da Escala de Qualidade Conjugal. *Psico-USF*, v. 27, p. 129-141, 2022.

DE LIMA, C. G; DO NASCIMENTO PASSOS, A. **A destinação final dos resíduos da construção civil: o desenvolvimento sustentável e a educação.** The destination of civil construction waste: sustainable development and education. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 5, p. 42014-42034, 2022.

DE MORAES, Clauciana Schmidt Bueno; DOLPHINE, Larissa Marchetti. III-470– PROPOSTA PARA A APLICAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SEGUNDO A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS): ESTUDO DE CASO DA UNESP, CAMPUS DE RIO CLARO, 2019.

DOS REIS SOUZA, Kennedy Sebastião; CASTRO, Joana D.'arc Bardella; BARROS, Talita Freitas Souza. A gestão de resíduos sólidos: como a reciclagem é uma fonte de riqueza. *AMBIÊNCIA*, v. 16, n. 2, p. 1132-1146, 2020.

FIEMT. Federação das Indústrias no Estado de Mato Grosso. 2022. Construção civil abre cerca de 2 mil novas vagas de emprego em Mato Grosso. Disponível em: < <https://www.fiemt.ind.br/noticias/2503/construcao-civil-abre-cerca-de-2-mil-novas-vagas-de-emprego-em-mato-grosso>>. Acesso em: 06, jun 2022.

FINUCCI, M. Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos. Dissertação (Mestrado), Programa de Pósgraduação em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo-SP: 230 p., 2010.

GONÇALVES, R. W; PINHEIRO, P. R; FREITAS, MA de S. Métodos multicritérios como auxílio à tomada de decisão na bacia hidrográfica do rio Curu–Estado do Ceará. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ABRH, Curitiba, Brasil, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Local: Cuiabá. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/cuiaba.html>>. Acesso em: 10 jan. 2020a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, 2022. local: Cuiabá. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/cuiaba.html>>. Acesso em: 10 jan. 2022a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Local: Rosário Oeste. 2022 Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/rosario-oeste.html>>. Acesso em: 21 jan. 2022b.

INPI. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Climatologia Local: Cuiabá. 2021 Disponível em: <http://sonda.ccst.inpe.br/estacoes/cuiaba_clima.html>. Acesso em: 15 dez. 2021.

IPDU. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO. Local:Cuiabá.Disponévelem:<https://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/logradouros_publicos_de_cuiaba_2006.pdf> Acesso em: 15 dez. 2021.

JUNIOR, C. A; PIRATELLI, C. L; PACHECO, B. C. S. Métodos de apoio à decisão multicritério: uma revisão sobre aplicações em avaliação da educação Multiple-criteria decision-making: a review applications in education assessment. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 1, p. 6129-6143, 2022.

JÚNIOR, S. D. da S.; COSTA, F. J. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia. São Paulo: v. 15, p. 1-16, out. 2014.

MARCHETTI, Osvaldemar. Pontes de concreto armado. 2. ed. SÃO PAULO: Blucher, 2018. 237 p.

MARTINS, B. L. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Análise Documental e Estudo Comparativo entre Aterro Sanitário e Incineração para Geração de Energia. Tese. Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP: 222 p., 2017.

MENDES, L. C., SILVA, M. R. M. da, & Araújo, L. S. **A influência do meio ambiente em estruturas de pontes em concreto armado**. Concilium, 22(3), 33–48. 2022.

MOBUSS, Mobuss Construção. Principais impactos ambientais da construção civil e como evitá-los. 2022. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/impactos-ambientais-da-construcao/>>. Acesso em: 16, jan. 2022.

MOREIRA, F. R. **Uma proposta para priorização de controles de segurança cibernética com o uso de um método multicritério**. 2022.

MUNARETTO L.F, CORRÊA H.L., CUNHA J.A.C. **A study on the characteristics of the Delphi method and focus group as techniques to obtain data in exploratory research**. Rev Admin UFSM [Internet]. 2013. 1-24. Available from: <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/6243/pdf>.

NETO, J. A. B.; DE REZENDE NASCIMENTO, P. S.; DE BARROS, G. V. P. **ANÁLISE HIERÁRQUICA APLICADA À EROSÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERGIPE (SE)**. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, p. 82-106, 2022.

NEVES, D. B. O. *et al.* **O futuro das viagens corporativas no Brasil: aplicação do método Delphi para o ano de 2030**. 2022.

NUNES, J. C., DAMASCENO, K. de C. ., AMARAL, L. A. de ., & PIRES, R. C. S. (2022). **Principais Métodos de Ensaaios não Destrutivos para Análise de Pontes de Concreto Armado em Ambientes Marinhos**. EpitayaE-Books, 1(6),226-242. October 6-9, p. 1540-1544, 2022.

PEREIRA DA SILVA, M., ESPIRITO SANTO, R., COSTA BACELO, A. ., FONSECA DE ALMEIDA, C., SANTOS AGUIAR CARDOSO, C., SIMPLICIO DA SILVA, P., Granhen Tavares Colares, L., & Brito, P. (2022). Validación de contenido y aplicación de un instrumento para evaluar la aceptación de dietas hospitalarias. Nutrición Clínica Y Dietética Hospitalaria, 42(4). <https://doi.org/10.12873/424pereira>

PEREIRA, L. L.; AZEVEDO, B. F. **O Impacto da Pandemia na Construção Civil**. São Paulo: Boletim do Gerenciamento, v. 20, 2020

PMRO. Prefeitura Municipal de Rosário Oeste. Local: Rosário Oeste. 2022. Disponível em: <<https://www.rosariooeste.mt.gov.br/demografia>> Acesso em: 03 jun. 2022.

RESENDE, L. H. S.; DE VASCONCELOS BARROS, R. T.; COUTO, R. D. C. A. III-217 - **o método delphi como ferramenta de estudo de gestão de resíduos sólidos: o caso dos resíduos de construção civil em belo horizonte (mg)**. 2015.

REAVORÊDO, L. S.; MAIA, R. S.; TORRES, G. V.; CHAVES MAIA, E. M. O uso da técnica delphi em saúde: uma revisão integrativa de estudos brasileiros. *Arquitetura, Ciência e Saúde*, v. 22, nº 2, p. 16-21, abr.-jun. 2015.

ROLDÃO, J.R.N.G; ASTUR, N. Q.; SANTIAGO, N. C. **Seleção e desenvolvimento de fornecedores no Setor automotivo por meio de métodos multicritérios**. 2022.

RONDINEL-OVIEDO, D. R. **Construction and demolition waste management in developing countries: a diagnosis from 265 construction sites in the Lima Metropolitan Area**. *International Journal of Construction Management*. Taylor & Francis Online. 1-12. 2021.

SAMBONI, A. F. I. *et al.* **Metodologia para hierarquização de obras de arte especiais a partir da análise de indicadores de desempenho de redes rodoviárias**. Espaço Urbano: Mobilidade, Saneamento, Arquitetura, Patrimônio, Meio Ambiente Volume, Belo Horizonte– MG: Poisson, 2022. p. 18.

SANTOS, J. V. et al. Análise da implementação da gestão de resíduos de construção e demolição em diferentes perspectivas Analysis of the implementation of construction and demolition waste management in different perspectives. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 7, p. 49746-49764, 2022.

SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Local: Cuiabá. 2021. Disponível em: <<http://www.sema.mt.gov.br/site/index.php/sema/noticias/1739-plano-estadual-de-recursos-h%C3%ADricos-perh>> Acesso em: 15 dez. 2021a.

SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Local: Rosário Oeste. 2021. Disponível em: <<http://www.sema.mt.gov.br/site/index.php/sema/noticias/1739-plano-estadual-de-recursos-h%C3%ADricos-perh>> Acesso em: 15 dez. 2021b.

SILVA, A. L. E.; MORAES, J. A. R. **Proposta de uma Matriz para avaliação de impactos ambientais em uma indústria plástica**. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As contribuições da Engenharia de Produção. Bento Gonçalves-RS: 13 p., out. 2012.

SILVEIRA, M. M.; BARBOSA-VIANNA, W.; CÂNDIDO, A. C. Construção e legitimação de modelo multicritério para a gestão da inovação em bibliotecas. **Revista Interamericana de Bibliotecología**, v. 42, n. 3, p. 223-234, 2019.

SINFRA. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística do Mato Grosso, 2020. Obras do governo contribuem para saldo positivo de empregos na construção civil em MT. Disponível em: <http://www.mt.gov.br/rss//asset_publisher/Hf4xlehM0Iwr/content/14876808-obras-do-governo-contribuem-para-saldo-positivo-de-empregos-na-construcao-civilemmt/363190/pop_up?_101_INSTANCE_Hf4xlehM0Iwr_viewMode=print&_101_INSTANCE_Hf4xlehM0Iwr_languageId=pt_BR>. Acesso em: 02, fev. 2022.

SOUZA SILVA, T.; MOREIRA QUADROS, E. Os indicadores de sustentabilidade ambiental como suporte para a análise do status de conservação da mata ciliar urbana. In: Congresso Internacional e Congresso Nacional Movimentos Sociais & Educação. 2022.

SPÍNOLA, A. W. P. Delfos: proposta tecnológica alternativa. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, USP, 91 p., 1984.

TEODORO, R. S. Metodologia de Avaliação de Sistemas Municipais de Meio Ambiente: Aplicação a RIDE-DF e Entorno. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília. Brasília-DF: 313 p., 2015.

THOMAS, N. I. R.; COSTA, D. B. Adoption of environmental practices on construction sites. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 9-24, dez. 2017.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva nº 2008/98/CE, de 19 de novembro de 2008. Relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas. *Jornal Oficial da União Europeia*: 22 nov. 2008. Estrasburgo: 28 p., 2008.

VEIGA, T. B.; COUTINHO, S. S.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Aplicação da Técnica Delphi na construção de indicadores de sustentabilidade. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 4, p. 31-45, 2013.

VIEIRA, C. R. *et al.* **Análise dos fatores de influência e diagnóstico da gestão dos resíduos da construção civil (RCC) nos canteiros de obra da cidade do Recife-PE.** urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11, 2019.

VIEIRA, K. M. *et al.* **Vida de estudante durante a pandemia: isolamento social, ensino remoto e satisfação com a vida.** EaD em Foco, v. 10, n. 3, 2020.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, n. 12, 2º trim./2000.

YILMAZ, M.; BAKIS, A. **Sustainability in construction sector.** Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 195, p. 2253-2262, Jul. 2015.

ZHAO, Z. *et al.* Use of recycled concrete aggregates from precast block for the production of new building blocks: An industrial scale study. Resources Conservation And Recycling, v. 157, p. 104786–104799, 2020.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO DA PRIMEIRA RODADA

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

Os indicadores presentes neste formulário, faz parte da ferramenta do Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção de Obras de Artes Especiais - IQGIS, tendo em vista o objetivo de avaliar a situação atual da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Construção de Obras de Artes Especiais nos municípios, como também de identificar possíveis falhas nas etapas de gerenciamento: Legislação; Educação Ambiental; Geração; Acondicionamento; Coleta; Transporte; Tratamento e Disposição Final.

O aprimoramento da ferramenta IQGIS faz parte de uma dissertação no Programa de Pós-Graduação de Recursos Hídricos (PPGRH), na Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

Cada questão apresenta uma escala de avaliação das respostas dos indicadores com o grau de relevância de 1 a 5, tais como:

Irrelevante = 1 ; Pouco Relevante = 2 ; Relevante = 3 ; Muito Relevante = 4 e Extremamente Relevante = 5.

ITEM: LEGISLAÇÃO

1. Qual o valor expressivo do município exigir o PGRCC como requisito do processo do licenciamento ambiental, sendo requisito para a aprovação dos projetos e emissão de alvará de construção?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

2. Qual a importância do município exigir no cadastramento das obras de artes especiais (OAE) o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção (PGRCC)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

3. Qual a relevância da empresa possuir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGRCC de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) em seu Art.20?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

4. Qual a pertinência da construtora de obra de artes especiais (OAE) possuir as normas ABNT em vigência conforme a Legislação que normatiza o acondicionamento e armazenamento para coleta externa dos RCC?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

5. Qual a importância da construtora de obras de artes especiais (OAE) apresentarem 'in loco' o Informativo da Área de Transbordo e Triagem (ATT)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

6. Qual a relevância das construtoras obras de artes especiais (OAE) apresentarem a execução conforme o Informativo diretrizes para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

7. Qual o significado das obras apresentarem 'in loco' o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

8. Qual a importância da Legislação competente requerer o sistema de qualidade dos serviços e o corpo de fiscalização nas construções de obras de artes especiais (OAE)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

9. Gostaria de apresentar sugestões de indicadores para o aprimoramento no item LEGISLAÇÃO?

Justifique a sugestão e comente sua relevância dentro da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

ITEM: EDUCAÇÃO AMBIENTAL

10. Qual a importância na elaboração de programas e ações de Educação Ambiental que promovam a não geração, redução, reutilização e a reciclagem dos RCC em canteiros de obras de artes especiais (OAE)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

11. Qual a pertinência do município incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

12. Qual a relevância do município exigir a capacitação dos gestores das obras para atuarem de forma concisa aos aspectos da gestão de RCC?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

13. Gostaria de apresentar sugestões de indicadores para o aprimoramento no item EDUCAÇÃO AMBIENTAL?
Justifique a sugestão e comente sua relevância dentro da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

ITEM: ECONOMIA

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

14. Qual a importância econômica do custo para destinação final dos resíduos gerados na construção de OAE?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

15. Qual a importância da economia gerada com a doação/venda dos resíduos oriundos da construção de OAE?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

ITEM: GERAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

16. Qual a importância de número total de funcionários na mão de obra indireta (MOI) nas construções de obras de artes especiais (OAE)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

17. Qual a relevância de número total de funcionários na mão de obra direta (MOD) nas construções de obras de artes especiais (OAE)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

18. Qual a pertinência da área total da construção de obras de artes especiais (OAE)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

19. Qual a relevância da Coordenadas Geográficas da obra de artes especial em construção?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

20. Qual a importância do período de produção (Horas por dia, dias por mês e meses no ano) da mão de obra de direta e indireta nas construções de obras de artes especiais (OAE)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

21. Qual a o valor substancial da existência de uma lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

22. Qual a relevância da quantificação e caracterização (física, química e microbiológica) dos resíduos gerados nas obras de artes especiais (OAE) na Gestão de RCC?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

23. Qual a importância em determinar quais materiais e insumos que serão recebidos e utilizados durante a execução da construção de OAE?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

24. Qual a importância em determinar a quantidade de materiais que serão recebidos no canteiro durante as etapas de execução?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

25. Qual a legitimidade relevante em ter um planejamento da limpeza após etapas geradoras de RCC?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

26. Qual a relevância no acondicionamento e manejo de RCC Classe A (são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, 05 DE JULHO DE 2002?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

27. Qual a relevância no acondicionamento e manejo de RCC Classe B (são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, EMBALAGENS VAZIAS DE TINTAS IMOBILIÁRIAS e gesso, conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, 05 DE JULHO DE 2002?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

28. Qual a relevância no acondicionamento e manejo de RCC Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnológicas ou aplicações economicamente viáveis que permitem a sua reciclagem ou recuperação) conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, 05 DE JULHO DE 2002?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

29. Qual a relevância no acondicionamento e manejo de RCC Classe D (são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetivos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde) conforme RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, 05 DE JULHO DE 2002?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

30. Qual a importância na obtenção de cestas para coleta seletiva presentes no canteiro de obras?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

31. Gostaria de apresentar sugestões de indicadores para o aprimoramento no item GERAÇÃO E ACONDICIONAMENTO?

Justifique a sugestão e comente sua relevância dentro da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

ITEM: COLETA E TRANSPORTE

32. Qual a pertinência do município possuir Central de Triagem de recicláveis (CTR)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

33. Qual a importância de saber a destinação do rejeito descartado da CTR (Aterro Sanitário/Valas, Lixões, outros)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

34. Gostaria de apresentar sugestões de indicadores para o aprimoramento no item COLETA E TRANSPORTE?
- Justifique a sugestão e comente sua relevância dentro da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

ITEM: TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

35. Qual a relevância do município possuir usinas de reciclagens de RCC/RDC conforme ABNT 15.114/2004?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

36. Qual a importância do município possuir Aterro de Inertes conforme ABNT 15113/2004?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

37. Qual a importância do município possuir Área de Transbordo e Triagem – ATT conforme ABNT 15112/2004?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

38. Qual a relevância do município possuir Aterro Sanitário conforme ABNT 15849/2010?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

39. Qual a pertinência do município possuir Aterro de Resíduos Não Perigosos conforme ABNT 13896/1997?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

40. Qual a relevância do município possuir Aterro de Resíduos Perigosos ABNT 10157/1987?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

41. Qual a importância do município realizar estudos de áreas para o Aterro Sanitário, Aterro de Inerte, Aterro de Resíduos Não Perigosos e Aterro de Resíduos Perigosos (caso não tenha os Aterros Sanitários em questão)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

42. Qual a importância do município possuir projeto de recuperação da área degradada?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

43. Qual o significado das construtoras comprovarem a capacidade em gerir os resíduos que gera de forma ambientalmente correta?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

44. Qual a pertinência das construtoras em nomear um Responsável Técnico, habilitado, na forma da lei que regulamentou sua profissão, atribuindo a responsabilidade técnica de um empreendimento?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
☐ Pouco Relevante
☐ Relevante
☐ Muito Relevante
☐ Extremamente Relevante

08/01/23, 03:45

Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais (OAE)

45. Qual a relevância das construtoras que possuem filiais em outros estados ou municípios elaborarem outro Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para estas unidades?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

46. Qual a importância do município em saber se há o cumprimento/formalização oficial do PGRS das empresas que exercem atividades na construção civil?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Irrelevante
- ☐ Pouco Relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante
- ☐ Extremamente Relevante

47. Gostaria de apresentar sugestões de indicadores para o aprimoramento do item TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL?
- Justifique a sugestão e comente sua relevância dentro da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

APÊNDICE B - CLASSIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS CONFORME COEFICIENTE DE APROXIMAÇÃO

Item	Alternativas	Pesquisas (Mensal)	Tendência (12 meses)	Dificuldade palavra chave	Densidade competitiva	Dm	Dp	S
		mb	mb	mc	mc			
1.1	Urbano	0,223082584	0,204045114	0,036680957	0	0,194732	0,148899	0,433312
1.2	Manejo	0,199217936	0,204045114	0,039126354	0	0,165359	0,152047	0,47903
1.3	Gestão	0,16393976	0,166946002	0,030567464	0	0,150419	0,126184	0,456191
1.4	PNGRS	0,115172869	0,166946002	0,040349053	0	0,118232	0,155834	0,5686
1.5	Integração Educacional	0,079894693	0,074198223	0,029344766	0,094197874	0,13329	0,17166	0,562913
1.6	Nacional	0,076781913	0,055648667	0,02567667	0,017942452	0,168791	0,147368	0,466119
1.7	Tratamento	0,074706726	0,055648667	0,028122067	0,008971226	0,172421	0,148684	0,463037
1.8	Lei	0,065368385	0,055648667	0,029344766	0,008971226	0,171352	0,158037	0,479788
1.9	Economia	0,051879671	0,055648667	0,024453971	0,017942452	0,167056	0,172111	0,507453
1.10	Transporte	0,074706726	0,055648667	0,028122067	0,017942452	0,168302	0,149468	0,470365

Ideal	0,051879671	0,204045114	0,040349053	0,094197874
Pior	0,223082584	0,055648667	0,024453971	0

APÊNDICE C – PLANILHA DA FERRAMENTA IQGIS

Índice Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais – IQGIS

Município:

Agência:

Obra:

Data:

Técnico:

Local:

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
1- Legislação	A empresa responsável pela execução da OAE possui o PGRCC?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa responsável pela execução da OAE apresentou o protocolo de cadastramento das obras de artes especiais juntamente com o PGRCC?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC está de acordo com o a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010)?	Sim	5	
		Não	0	
	A construtora responsável pela execução da OAE possui acondicionamento e armazenamento para coleta externa de acordo com as normas ABNT?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora apresentou 'in loco' o Informativo da Área de Transbordo e Triagem (ATT)?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa executora da OAE apresentou o informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora responsável pela OAE apresentou 'in loco' o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC prevê o sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização?	Sim	5	
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Subtotal - 1	Máximo	40	

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
2- Educação Ambiental	Existe programas e ações de educação ambiental para estimular a não-geração, a redução, reutilização e a reciclagem dos RCC oriundos das OAE?	Satisfatório	5	
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	As atividades de caráter educativo e pedagógico tem o incentivo e colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil?	Satisfatório	5	
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Município exigir a capacitação dos gestores das obras para atuarem de forma concisa aos aspectos da gestão de RCC?	Satisfatório	5	
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 2	Máximo	15	
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
3- Economia	A destinação final dos resíduos gerados na construção de OAE tem reflexo financeiro para obra?	Existente	5	
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	A gestão dos RCC prevê doação ou venda dos resíduos?	Existente	5	
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 3	Máximo	10	
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
4- Geração e Acondicionamento	Qual o número total de funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	$0 \leq x \leq 9$	3	
		$10 \leq x \leq 24$	1	
		$25 \leq x$	0	
	Número total de funcionários na mão de obra direta (MOD)?	$0 \leq x \leq 49$	3	
		$50 \leq x \leq 99$	2	
		$100 \leq x$	0	
	Qual a área da construção de obras de artes especiais (OAE)?	$0 \leq x \leq 150m^2$	5	
		$151m^2 \leq x \leq 1400m^2$	3	
		$1400m^2 \leq x$	0	
	Qual a distância da OAE para áreas urbanas?	Pouco	5	
		Intermediario	3	
		Muito	0	

4- Geração e Acondicionamento	Quantas horas semanais os funcionarios produzem durante a semana de trabalho?	$0\text{ h} \leq x \leq 24\text{ h}$	3	
		$40\text{ h} \leq x \leq 48\text{ h}$	2	
		$49\text{ h} \leq x$	0	
	Gestão da obra possui lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE?	Sim	4	
		Desenvolvimento	2	
		Não	0	
	Há caracterização dos RCC gerados na obra?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	Há um planejamento para recebimento de materiais e insumos que serão recebidos e utilizados durante a execução da construção de OAE?	Sim	4	
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	O canteiro de obras está adequado para o recebimento de materiais e insumos que serão utilizados?	Sim	4	
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Existe limpeza após etapas geradoras de RCC?	Sim	4	
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe A (são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, oriundos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem)?	Sim	5	
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe B (são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso)?	Sim	5	
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnológicas ou aplicações economicamente viáveis que permitem a sua reciclagem ou recuperação)?	Sim	5	
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe D (são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas,	Sim	5	

	solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais?	Parcialmente	2	
		Não	0	
	O canteiro de obras possui cestas para coleta seletiva?	Sim	5	
		Não	0	
	Subtotal - 4	Máximo	63	
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
5- Coleta e Transporte	O município possui Central de Triagem de recicláveis (CTR)?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O rejeito é descartado pela CTR?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui usinas de reciclagens de RCC/RDC?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Inertes?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
5- Coleta e Transporte	O município possui Área de Transbordo e Triagem – ATT?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro Sanitário?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 10157/1987?	Sim	5	
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	

O município realiza vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, caso não tenha os aterros em questão?	Sim	5	
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Existe projeto para a recuperação de áreas degradadas?	Sim	5	
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui a capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental?	Sim	5	
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui Fiscal e Responsável Técnico habilitado?	Sim	5	
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
A empresa possui filiais em outros estados ou municípios?	Sim	3	
	Parcialmente	2	
	Não	0	
O município recebe ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRS mediante o andamento da construção de OAE?	Sim	5	
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Subtotal - 4	Maximo	68	

Total IQGIS	Maximo	196	0
--------------------	---------------	------------	----------

Classificação da avaliação	Faixas de pontos	Cor
Gestão eficaz	9,0 a 10,00	 Azul
Gestão eficiente	7,0 a 9,0	 Verde
Gestão regular	5,0 a 7,0	 Laranja
Gestão ineficiente	0 a 5,0	 Vermelho

APÊNDICE D – PLANILHA DA FERRAMENTA IQGIS – RIBEIRÃO DO LIPA

Índice Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais – IQGIS

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
1- Legislação	A empresa responsável pela execução da OAE possui o PGRCC?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa responsável pela execução da OAE apresentou o protocolo de cadastramento das obras de artes especiais juntamente com o PGRCC?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC está de acordo com o a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010)?	Sim	5	5
		Não	0	
	A construtora responsável pela execução da OAE possui acondicionamento e armazenamento para coleta externa de acordo com as normas ABNT?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora apresentou 'in loco' o Informativo da Área de Transbordo e Triagem (ATT)?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa executora da OAE apresentou o informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora responsável pela OAE apresentou 'in loco' o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC prevê o sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização?	Sim	5	2
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Subtotal - 1	Máximo	40	20

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
2- Educação Ambiental	Existe programas e ações de educação ambiental para estimular a não-geração, a redução, reutilização e a reciclagem dos RCC oriundos das OAE?	Satisfatório	5	3
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	As atividades de caráter educativo e pedagógico tem o incentivo e colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil?	Satisfatório	5	3
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Município exigir a capacitação dos gestores das obras para atuarem de forma concisa aos aspectos da gestão de RCC?	Satisfatório	5	5
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 2	Máximo	15	11
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
3- Economia	A destinação final dos resíduos gerados na construção de OAE tem reflexo financeiro para obra?	Existente	5	3
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	A gestão dos RCC prevê doação ou venda dos resíduos?	Existente	5	3
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 3	Máximo	10	6
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
4- Geração e Acondicionamento	Qual o número total de funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	$0 \leq x \leq 9$	3	3
		$10 \leq x \leq 24$	1	
		$25 \leq x$	0	
	Número total de funcionários na mão de obra direta (MOD)?	$0 \leq x \leq 49$	3	3
		$50 \leq x \leq 99$	2	
		$100 \leq x$	0	
	Qual a área da construção de obras de artes especiais (OAE)?	$0 \leq x \leq 150m^2$	5	3
		$151m^2 \leq x \leq 1400m^2$	3	
		$1400m^2 \leq x$	0	
	Qual a distância da OAE para áreas urbanas?	Pouco	5	5
		Intermediario	3	
		Muito	0	

4- Geração e Acondicionamento	Quantas horas semanais os funcionarios produzem durante a semana de trabalho?	$0\text{ h} \leq x \leq 24\text{ h}$	3	2
		$40\text{ h} \leq x \leq 48\text{ h}$	2	
		$49\text{ h} \leq x$	0	
	Gestão da obra possui lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE?	Sim	4	0
		Desenvolvimento	2	
		Não	0	
	Há caracterização dos RCC gerados na obra?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	Há um planejamento para recebimento de materiais e insumos que serão recebidos e utilizados durante a execução da construção de OAE?	Sim	4	4
		Parcialmente	2	
		Não	0	
4- Geração e Acondicionamento	O canteiro de obras está adequado para o recebimento de materiais e insumos que serão utilizados?	Sim	4	4
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Existe limpeza após etapas geradoras de RCC?	Sim	4	2
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe A (são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, oriundos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem)?	Sim	5	5
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe B (são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso)?	Sim	5	3
		Parcialmente	3	
		Não	0	
4- Geração e Acondicionamento	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnológicas ou aplicações economicamente viáveis que permitem a sua reciclagem ou recuperação)?	Sim	5	5
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe D (são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas,	Sim	5	

	solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais?	Parcialmente	2	5
		Não	0	
	O canteiro de obras possui cestas para coleta seletiva?	Sim	5	0
		Não	0	
	Subtotal - 4	Máximo	63	47
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
5- Coleta e Transporte	O município possui Central de Triagem de recicláveis (CTR)?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O rejeito é descartado pela CTR?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui usinas de reciclagens de RCC/RDC?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Inertes?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
5- Coleta e Transporte	O município possui Área de Transbordo e Triagem – ATT?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro Sanitário?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 10157/1987?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	

O município realiza vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, caso não tenha os aterros em questão?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Existe projeto para a recuperação de áreas degradadas?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui a capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui Fiscal e Responsável Técnico habilitado?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
A empresa possui filiais em outros estados ou municípios?	Sim	3	2
	Parcialmente	2	
	Não	0	
O município recebe ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRS mediante o andamento da construção de OAE?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Subtotal - 4	Maximo	68	45

Total IQGIS	Maximo	196	129
CLASSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO – IQGIS		6,6	

Classificação da avaliação	Faixas de pontos	Cor
Gestão eficaz	9,0 a 10,00	 Azul
Gestão eficiente	7,0 a 9,0	 Verde
Gestão regular	5,0 a 7,0	 Laranja
Gestão ineficiente	0 a 5,0	 Vermelho

APÊNDICE E – PLANILHA DA FERRAMENTA IQGIS – PARQUE ATALAIA

Índice Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais – IQGIS

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
1 - Legislação	A empresa responsável pela execução da OAE possui o PGRCC?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa responsável pela execução da OAE apresentou o protocolo de cadastramento das obras de artes especiais juntamente com o PGRCC?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC está de acordo com o a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010)?	Sim	5	5
		Não	0	
	A construtora responsável pela execução da OAE possui acondicionamento e armazenamento para coleta externa de acordo com as normas ABNT?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora apresentou 'in loco' o Informativo da Área de Transbordo e Triagem (ATT)?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa executora da OAE apresentou o informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora responsável pela OAE apresentou 'in loco' o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC prevê o sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização?	Sim	5	2
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Subtotal - 1	Máximo	40	22

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
2- Educação Ambiental	Existe programas e ações de educação ambiental para estimular a não-geração, a redução, reutilização e a reciclagem dos RCC oriundos das OAE?	Satisfatório	5	3
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	As atividades de caráter educativo e pedagógico tem o incentivo e colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil?	Satisfatório	5	3
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Município exigir a capacitação dos gestores das obras para atuarem de forma concisa aos aspectos da gestão de RCC?	Satisfatório	5	5
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 2	Máximo	15	11
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
3- Economia	A destinação final dos resíduos gerados na construção de OAE tem reflexo financeiro para obra?	Existente	5	3
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	A gestão dos RCC prevê doação ou venda dos resíduos?	Existente	5	3
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 3	Máximo	10	6
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
4- Geração e Acondicionamento	Qual o número total de funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	$0 \leq x \leq 9$	3	3
		$10 \leq x \leq 24$	1	
		$25 \leq x$	0	
	Número total de funcionários na mão de obra direta (MOD)?	$0 \leq x \leq 49$	3	2
		$50 \leq x \leq 99$	2	
		$100 \leq x$	0	
	Qual a área da construção de obras de artes especiais (OAE)?	$0 \leq x \leq 150m^2$	5	0
		$151m^2 \leq x \leq 1400m^2$	3	
		$1400m^2 \leq x$	0	
	Qual a distância da OAE para áreas urbanas?	Pouco	5	5
		Intermediario	3	
		Muito	0	

4- Geração e Acondicionamento	Quantas horas semanais os funcionarios produzem durante a semana de trabalho?	$0\text{ h} \leq x \leq 24\text{ h}$	3	2
		$40\text{ h} \leq x \leq 48\text{ h}$	2	
		$49\text{ h} \leq x$	0	
	Gestão da obra possui lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE?	Sim	4	0
		Desenvolvimento	2	
		Não	0	
	Há caracterização dos RCC gerados na obra?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	Há um planejamento para recebimento de materiais e insumos que serão recebidos e utilizados durante a execução da construção de OAE?	Sim	4	4
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	O canteiro de obras está adequado para o recebimento de materiais e insumos que serão utilizados?	Sim	4	4
		Parcialmente	2	
		Não	0	
4- Geração e Acondicionamento	Existe limpeza após etapas geradoras de RCC?	Sim	4	2
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe A (são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, oriundos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem)?	Sim	5	5
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe B (são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso)?	Sim	5	3
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnológicas ou aplicações economicamente viáveis que permitem a sua reciclagem ou recuperação)?	Sim	5	5
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe D (são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas,	Sim	5	

	solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais?	Parcialmente	2	5
		Não	0	
	O canteiro de obras possui cestas para coleta seletiva?	Sim	5	0
		Não	0	
	Subtotal - 4		Máximo	63
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
5- Coleta e Transporte	O município possui Central de Triagem de recicláveis (CTR)?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O rejeito é descartado pela CTR?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui usinas de reciclagens de RCC/RDC?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Inertes?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
5- Coleta e Transporte	O município possui Área de Transbordo e Triagem – ATT?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro Sanitário?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 10157/1987?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	

O município realiza vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, caso não tenha os aterros em questão?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Existe projeto para a recuperação de áreas degradadas?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui a capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui Fiscal e Responsável Técnico habilitado?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
A empresa possui filiais em outros estados ou municípios?	Sim	3	2
	Parcialmente	2	
	Não	0	
O município recebe ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRS mediante o andamento da construção de OAE?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Subtotal - 4	Maximo	68	45

Total IQGIS	Maximo	196	127
CLASSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO – IQGIS		6,5	

Classificação da avaliação	Faixas de pontos	Cor
Gestão eficaz	9,0 a 10,00	 Azul
Gestão eficiente	7,0 a 9,0	 Verde
Gestão regular	5,0 a 7,0	 Laranja
Gestão ineficiente	0 a 5,0	 Vermelho

APÊNDICE F – PLANILHA DA FERRAMENTA IQGIS – PONTE RIO MANSO

Índice Indicadores para Gestão e Gerenciamento de Resíduos oriundos da Construção de Obras de Artes Especiais – IQGIS

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
1- Legislação	A empresa responsável pela execução da OAE possui o PGRCC?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa responsável pela execução da OAE apresentou o protocolo de cadastramento das obras de artes especiais juntamente com o PGRCC?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC está de acordo com o a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010)?	Sim	5	5
		Não	0	
	A construtora responsável pela execução da OAE possui acondicionamento e armazenamento para coleta externa de acordo com as normas ABNT?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora apresentou 'in loco' o Informativo da Área de Transbordo e Triagem (ATT)?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A empresa executora da OAE apresentou o informativo diretriz para projeto, implantação e operação dos aterros e as áreas de reciclagens?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	A construtora responsável pela OAE apresentou 'in loco' o Controle de Transporte de Resíduos (CTR)?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O PGRCC prevê o sistema de qualidade dos serviços e o corpo de Fiscalização?	Sim	5	2
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Subtotal - 1	Máximo	40	20

	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
2- Educação Ambiental	Existe programas e ações de educação ambiental para estimular a não-geração, a redução, reutilização e a reciclagem dos RCC oriundos das OAE?	Satisfatório	5	3
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	As atividades de caráter educativo e pedagógico tem o incentivo e colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil?	Satisfatório	5	3
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Município exigir a capacitação dos gestores das obras para atuarem de forma concisa aos aspectos da gestão de RCC?	Satisfatório	5	5
		Insatisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 2	Máximo	15	11
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
3- Economia	A destinação final dos resíduos gerados na construção de OAE tem reflexo financeiro para obra?	Existente	5	3
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	A gestão dos RCC prevê doação ou venda dos resíduos?	Existente	5	3
		Satisfatório	3	
		Inexistente	0	
	Subtotal - 3	Máximo	10	6
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
4- Geração e Acondicionamento	Qual o número total de funcionários na mão de obra indireta (MOI)?	$0 \leq x \leq 9$	3	3
		$10 \leq x \leq 24$	1	
		$25 \leq x$	0	
	Número total de funcionários na mão de obra direta (MOD)?	$0 \leq x \leq 49$	3	3
		$50 \leq x \leq 99$	2	
		$100 \leq x$	0	
	Qual a área da construção de obras de artes especiais (OAE)?	$0 \leq x \leq 150m^2$	5	3
		$151m^2 \leq x \leq 1400m^2$	3	
		$1400m^2 \leq x$	0	
	Qual a distância da OAE para áreas urbanas?	Pouco	5	3
		Intermediário	3	
		Muito	0	

4- Geração e Acondicionamento	Quantas horas semanais os funcionarios produzem durante a semana de trabalho?	$0\text{ h} \leq x \leq 24\text{ h}$	3	2
		$40\text{ h} \leq x \leq 48\text{ h}$	2	
		$49\text{ h} \leq x$	0	
	Gestão da obra possui lista de produção anual dos resíduos gerados na construção de OAE?	Sim	4	0
		Desenvolvimento	2	
		Não	0	
	Há caracterização dos RCC gerados na obra?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	Há um planejamento para recebimento de materiais e insumos que serão recebidos e utilizados durante a execução da construção de OAE?	Sim	4	4
		Parcialmente	2	
		Não	0	
4- Geração e Acondicionamento	O canteiro de obras está adequado para o recebimento de materiais e insumos que serão utilizados?	Sim	4	4
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Existe limpeza após etapas geradoras de RCC?	Sim	4	2
		Parcialmente	2	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe A (são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, oriundos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem)?	Sim	5	5
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe B (são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso)?	Sim	5	3
		Parcialmente	3	
		Não	0	
4- Geração e Acondicionamento	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe C (são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnológicas ou aplicações economicamente viáveis que permitem a sua reciclagem ou recuperação)?	Sim	5	5
		Parcialmente	3	
		Não	0	
	Existe acondicionamento e manejo de RCC Classe D (são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas,	Sim	5	

5- Coleta e Transporte	solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais?	Parcialmente	2	5
		Não	0	
	O canteiro de obras possui cestas para coleta seletiva?	Sim	5	0
		Não	0	
	Subtotal - 4	Máximo	63	45
	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
5- Coleta e Transporte	O município possui Central de Triagem de recicláveis (CTR)?	Sim	5	5
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O rejeito é descartado pela CTR?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui usinas de reciclagens de RCC/RDC?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Inertes?	Sim	5	3
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
5- Coleta e Transporte	O município possui Área de Transbordo e Triagem – ATT?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro Sanitário?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 13896/1997?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	
	O município possui Aterro de Resíduos Não Perigosos ABNT 10157/1987?	Sim	5	0
		Desenvolvimento	3	
		Não	0	

O município realiza vistorias e estudos de áreas para aplicação de aterros, caso não tenha os aterros em questão?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Existe projeto para a recuperação de áreas degradadas?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui a capacidade em gerir os resíduos de forma ambiental?	Sim	5	0
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Possui Fiscal e Responsável Técnico habilitado?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
A empresa possui filiais em outros estados ou municípios?	Sim	3	2
	Parcialmente	2	
	Não	0	
O município recebe ofícios ou relatórios referente ao cumprimento do PGRS mediante o andamento da construção de OAE?	Sim	5	3
	Desenvolvimento	3	
	Não	0	
Subtotal - 4	Maximo	68	25

Total IQGIS	Maximo	196	127
CLASSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO – IQGIS		5,5	

Classificação da avaliação	Faixas de pontos	Cor
Gestão eficaz	9,0 a 10,00	 Azul
Gestão eficiente	7,0 a 9,0	 Verde
Gestão regular	5,0 a 7,0	 Laranja
Gestão ineficiente	0 a 5,0	 Vermelho