



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROG. DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

JHEYCON ANTÔNIO MATOS SOUSA

**RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: instrumentos legais, contexto
piauiense e soluções energéticas**

Teresina/PI
2022

JHEYCON ANTÔNIO MATOS SOUSA

RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: instrumentos legais, contexto piauiense e soluções energéticas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. José Machado Moita Neto

Coorientadora: Prof. Dra. Maria do Socorro Monteiro Carcará

Teresina/PI
2022

JHEYCON ANTÔNIO MATOS SOUSA

**RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: instrumentos legais, contexto
piauiense e soluções energéticas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí, como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente

Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. José Machado Moita Neto


Coorientadora: Profa. Dra. Maria do Socorro Monteiro Carcará

Aprovado em 26 de agosto de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Maria do Socorro Monteiro Carcará (UFPI)
(Presidente da banca)

Documento assinado digitalmente
 PAULO HENRIQUE FRANCO ROCHA
Data: 29/08/2022 10:48:42-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Paulo Henrique Franco Rocha (IFMA)
(Examinador Externo)

RENATA SHIRLEY DE ANDRADE
Assinado de forma digital por
RENATA SHIRLEY DE ANDRADE
ARAUJO:01850897395
Dados: 2022.08.29 17:14:42 -03'00'

Prof. Dra. Renata Shirley de Andrade Araújo (UFPI)
(Examinadora Interna)

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Divisão de Representação da Informação

S725r Sousa, Jheycon Antônio Matos.
Resíduos sólidos de construção civil : instrumentos legais,
contexto piauiense e soluções energéticas / Jheycon Antônio Matos
Sousa. -- 2022.
169 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Piauí,
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio
Ambiente, Teresina, 2022.
"Orientador: Prof. Dr. José Machado Moita Neto".
"Coorientadora: Profa. Dra. Maria do Socorro Monteiro
Carcará".

1. Rejeitos. 2. Legislação ambiental. 3. Recuperação energética.
I. Moita Neto, José Machado. II. Carcará, Maria do Socorro
Monteiro. III. Título.

CDD 628.44

Bibliotecária: Francisca das Chagas Dias Leite - CRB3/1004

*Dedico à Maria de Fátima (Mãe Fatinha),
por todo cuidado, amor e segurança dada
a mim, por todos esses anos,
principalmente, quando mais necessitei.
Amo você!*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser a força da minha vida, por proporcionar o alcance dos meus objetivos, a superação dos meus limites e dificuldades e por me manter firme e perseverante, mesmo diante das adversidades. Que nunca me falte fé.

A minha mãe, Maria das Graças (*in memoriam*), porque todas as minhas conquistas são por ela, que durante toda a vida, nunca mediu esforços para me proporcionar o melhor que pôde – Você existe em mim.

Ao professor Dr. José Machado Moita Neto, pela confiança depositada em mim, por acreditar no meu potencial e por ter sido o porto seguro que não me fez desistir.

A professora Dra. Maria do Socorro Monteiro Carcará, por seu apoio e orientação, durante a condução desta pesquisa.

A minha médica, Dra. Joceli Oliveira, por exercer sua profissão com empenho, dedicação e humanidade, tornando o meu dia a dia, como portador de Crohn, próspero e saudável.

A Raylla, minha futura esposa, por tornar meus dias leves, pelo companheirismo e cumplicidade, pela paciência e auxílio durante o biênio deste mestrado e por fazer com que os meus (nossos) sonhos se concretizem.

Aos meus amigos (as), Ailkon, Arlete, Lois e Nathaly, por todo apoio concedido e por me fazer acreditar que no final, tudo sempre, “vai dar certo”.

A Raissa, amizade que fiz no mestrado, e que ao longo deste período exerceu um papel de amiga, psicóloga, professora, orientadora, coordenadora e tantos outros essenciais durante a condução do curso.

A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração, em especial, a equipe do MDMA, que oportunizaram a conclusão desta conquista.

RESUMO

Embora a evolução da indústria da construção tenha contribuído para o crescimento econômico mundial, também, criou múltiplas fontes de resíduos. A gestão desses resíduos é um dilema para a humanidade. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a resolução do Conama n. 307, de 2002, fornecem lições de conduta para esses materiais. Apesar dos governos terem implantado esforços para combater a produção desses substratos, estes são, muitas vezes, insuficientes ou escassos. No mundo moderno de restrições econômicas, os municípios, muitas vezes, optam pela solução menos dispendiosa para despojar esses insumos. O objetivo principal dessa pesquisa é discorrer sobre as indústrias da construção civil no Piauí, destacando as diretivas legais requeridas para a proteção dos recursos naturais, a gestão de resíduos sólidos e as soluções ambientalmente corretas de destinação. Uma metodologia exploratória e descritiva foi adotada, por meio de uma análise quantitativa e qualitativa, que consistiu em uma revisão sistemática, pelo cotejo da literatura científica, e o cenário brasileiro. O escopo do estudo foi restringido à segurança jurídica, impactos ambientais, gestão e tecnologias de aproveitamento energético de resíduos. Foram coletados dados em entidades representantes da construção para discorrer sobre o setor no Piauí (PI). O Sistema Nacional de informações de Saneamento (SNIS) foi utilizado como base principal de dados sobre o manejo de resíduos, posto ser a fonte oficial do governo federal. Este estudo concluiu, que apesar do Brasil possuir um abundante acervo que rege e normatiza a proteção do ar, água e solo, o cumprimento desses instrumentos é, frequentemente, falho. A indústria da construção do PI necessita de uma descentralização de investimentos. A capital concentra 65,5% das empresas e 69,3% das organizações do Estado são de construção de edifícios. O PI é o terceiro maior produtor de resíduos e toda massa coletada é disposta no solo. Apenas 3,1% dos municípios, contam com o serviço de coleta seletiva, e o atendimento da coleta para população rural é baixa. A massa de Resíduos da Construção Civil (RCC) produzida foi de 24,72 kg/hab., em 2020. Não houve aproveitamento e recuperação desses substratos, pois não há no território unidades de manejo de RCC. Em outro cenário, as tecnologias de recuperação de energia, a partir de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são promissoras, porém a escolha e viabilidade de aplicação depende de variáveis como, quantidade e qualidade dos resíduos, composição gravimétrica, desempenho ambiental, fatores sociais, econômicos e regionais. Estima-se que 7% da demanda nacional de energia poderia ser obtido por meio das técnicas de recuperação de RSU. Não se obteve informações acerca da geração de energia a partir de resíduos no Piauí. Em linhas gerais a indústria da construção do Piauí tem um alto poder de contribuir para a minimização dos danos provocados e construção de cidades mais prósperas e saudáveis, porém, tal como está hoje, não contribui para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Rejeitos. Legislação ambiental. Recuperação energética.

ABSTRACT

While the evolution of the construction industry has contributed to world economic growth, it has also created multiple sources of waste. The management of these wastes is a dilemma for humanity. In Brazil, the National Solid Waste Policy and the Conama resolution 307 of 2002 provide lessons in conduct for these materials. Although governments have implemented efforts to combat the production of these substrates, these are often insufficient or scarce. In the modern world of economic constraints, municipalities often opt for the least expensive solution to discard these inputs. The main objective of this research is to discuss the civil construction industries in Piauí, highlighting the legal directives required for the protection of natural resources, the management of solid waste and the environmentally correct solutions of destination. An exploratory and descriptive methodology was adopted, through a quantitative and qualitative analysis, which consisted of a systematic review, by comparing the scientific literature, and the Brazilian scenario. The scope of the study was restricted to legal certainty, environmental impacts, management, and technologies for the use of energy from waste. Data were collected from entities representing construction to discuss the sector in Piauí. The National Sanitation Information System (SNIS) was used as the main database on waste management since it is the official source of the federal government. This study concluded that although Brazil has an abundant collection that governs and regulates the protection of air, water and soil, compliance with these instruments is often flawed. The construction industry in PI needs a decentralization of investments. The capital concentrates 65.5% of companies and 69.3% of State organizations are for building construction. The PI is the third largest producer of waste and all the mass collected is disposed of on the ground. Only 3.1% of the municipalities have the selective collect service, and the collect service for the rural population is low. The mass of Civil Construction Waste (CCW) produced was 24,72 kg/resident, at 2020. There was no use and recovery of these substrates, as there are no CCW management units in the territory. In another scenario, energy recovery technologies from Urban Solid Waste (USW) are promising, but the choice and feasibility of application depends on variables such as quantity and quality of waste, gravimetric composition, environmental performance, social factors, economic and regional. It is estimated that 7% of the national energy demand could be obtained through USW recovery techniques. No information was obtained about the generation of energy from waste in Piauí. In general terms, the construction industry in Piauí has a high power to contribute to the minimization of the damage caused and the construction of more prosperous and healthy cities, however, as it stands today, it does not contribute to sustainable development.

Keywords: Tailings. Environmental legislation. Power recovery.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Problema.....	11
1.2	Objetivos.....	11
1.2.1	Objetivo Geral.....	11
1.2.2	Objetivos específicos.....	11
1.3	Hipótese.....	12
1.4	Justificativa.....	12
1.5	Estrutura da dissertação.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	Construção civil e meio ambiente.....	14
2.2	Danos associados aos resíduos da construção.....	16
2.3	Proteção jurídica e normatização.....	18
3	METODOLOGIA.....	24
4	LEVANTAMENTO DA PROTEÇÃO JURÍDICA CONTRA A CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL.....	28
4.1	INTRODUÇÃO.....	28
4.2	REFLEXÕES TEÓRICAS.....	30
4.3	METODOLOGIA.....	32
4.4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	33
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45
5	INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO PIAUÍ: perfil e impactos ambientais.....	50
5.1	INTRODUÇÃO.....	50
5.2	METODOLOGIA.....	52
5.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
5.3.1	O perfil da indústria da construção civil do Piauí.....	53
5.3.2	Impactos ambientais associados a indústria da construção civil.....	65
5.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
	REFERÊNCIAS.....	81
6	TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS: os desafios enfrentados pelo Brasil.....	88
6.1	INTRODUÇÃO.....	88
6.2	METODOLOGIA.....	90
6.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	91
6.3.1	Aproveitamento energético de Resíduos Sólidos Urbanos.....	91
6.3.2	Instrumentos de políticas públicas no Brasil.....	99
6.3.3	Características, potencialidades e desafios do aproveitamento energético dos RSU.....	101
6.4	CONCLUSÃO.....	106
	REFERÊNCIAS.....	107
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
	REFERÊNCIAS.....	118
	APÊNDICES.....	123
	ANEXO.....	168

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção tem forte influência nos três aspectos da sustentabilidade: ambiental, econômica e social. É fornecedora de oportunidades de emprego e contribui significativamente para o Produto Interno Bruto (PIB); no entanto, para além dos benefícios econômicos e sociais, o setor da construção civil cria problemas ambientais durante todo o ciclo de vida das edificações. Isso se deve principalmente a geração de resíduos de construção e demolição (RCD) e a fabricação de materiais e construção. (GENG *et al.*, 2017; GHISELLINI *et al.*, 2018).

O aumento das atividades de construção civil, resultado do crescimento exponencial da população humana, juntamente com a rápida industrialização e urbanização, colabora com o consumo exacerbado de energia, água e recursos naturais. Conseqüentemente, o setor também é responsável pela produção de resíduos provenientes de seus serviços e lidar com os problemas de resíduos da construção tem levantado preocupações de perspectivas econômicas, ambientais e sociais.

Nesse contexto, o gerenciamento de resíduos é um grande desafio para a indústria da construção devido ao crescente volume produzido e aos impactos ambientais associados, que incluem degradação da terra, esgotamento de aterros, emissões de carbono e gases do efeito estufa, poluição da água, alto consumo de energia e perecimento de recursos (DING *et al.*, 2016; AKANBI *et al.*, 2018).

Embora exista um interesse crescente na implementação de práticas de recuperação, como reutilização e reciclagem, na maioria dos casos o processo de gestão é ineficiente, resultando em grandes volumes de resíduos dispostos em aterros ou mesmo despejados ilegalmente sem medidas de proteção ambiental (SUÁREZ *et al.*, 2016; ESA *et al.*, 2017).

A integração entre as várias fases (classificação, coleta, transporte e destino) é premissa básica do gerenciamento de resíduos. Para Batista *et al.* (2021) a gestão de resíduos é uma atividade interdisciplinar que consiste na produção, coleta, transferência, processamento e, principalmente, descarte adequado. Nesse sentido, um sistema de gestão capaz de lidar com os resíduos de forma eficaz, deve ser proposto com base em avaliações adequadas sobre os impactos econômicos, ambientais e sociais associados aos resíduos gerados e, em tais avaliações, a saúde e a segurança humana devem ser reconhecidas como as principais preocupações.

No Brasil, a resolução nº 307, de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), estabelece as diretrizes, os critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Posteriormente foi aprovada e sancionada a Lei nº 12.305, de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tratando em sua redação dos procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais associados a produção de material residual (BRASIL, 2010).

A Resolução do Conama supramencionada classifica os resíduos da construção civil da seguinte forma: Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; Classe B – resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, metais, madeiras, entre outros; Classe C – resíduos dos quais não foram desenvolvidas técnicas que permitam sua reciclagem ou recuperação; Classe D – resíduos perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde. (BRASIL, 2002).

Em suma, os resíduos caracterizados como das classes A e B tem a destinação voltada para seu reaproveitamento, é o caso de componentes cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, placas de revestimento etc.) que podem ser usados no preenchimento de fundações, em obras de geotecnia, pavimentação, restauração de estradas rurais e aterro de vias de acesso (SALOMÃO *et al.*, 2019). Porém, o processo de reutilização e/ou reciclagem de resíduos deve ser amplo e efetivo, integrando um sistema socialmente aceito, economicamente viável e ambientalmente correto. Todavia, nem sempre essas variáveis são atendidas.

Os materiais tipificados como das classes C e D não são recicláveis e, portanto, tendem a proporcionar maiores danos ao meio ambiente, quando não manejados adequadamente. Entre esses rejeitos da construção civil citam-se lixas, massa corrida, manta asfáltica, tintas, solventes, óleos, impermeabilizantes e resíduos contaminados.

Os insumos preditos exigem condições adequadas durante o armazenamento, logística e descarte que são definidas em normas técnicas e legislações ambientais específicas (BRASIL, 2002). Portanto, devem ser devidamente separados e encaminhados para aterros próprios. Sobrevém que, por vezes, o manejo ocorre de maneira inadequada, sendo alocados juntamente com outros materiais e descartados em lixões ou aterros provocando danos ambientais e aptos a proliferação de vetores (MELLO *et al.*, 2018).

1.1 Problema

É notório, que mesmo com a preocupação da comunidade internacional com o meio ambiente, o que se verifica na maioria das vezes é um desenvolvimento não sustentável na gestão dos resíduos/rejeitos, o Piauí não é alheio a tais condições. Os métodos para a segregação, coleta, transporte e depósito desses materiais são comumente negligenciados por responsáveis e órgãos ambientais, não levando em conta as consequências que o mau uso e o tratamento impróprio podem acarretar ao meio ambiente.

Os resultados apresentados por Costa e Dias (2020) corroboram com a afirmação predita, que demonstraram a baixa evolução dos Estados da Região Nordeste quanto a aplicabilidade das deliberações da Lei nº 12.305 e às diretrizes do Plano Nacional de Resíduos.

Diante disso, as questões que nortearam essa pesquisa foram: Qual o perfil da indústria da construção civil do Piauí? Que impactos provocam? Como essas se adequam às leis ambientais? Que possibilidades de reaproveitamento os resíduos gerados permitem?

1.2 Objetivos

Esta pesquisa propôs atender ao objetivo geral e aos objetivos específicos a seguir.

1.2.1 Objetivo Geral

Discorrer sobre as indústrias da construção civil no Piauí, destacando as diretrizes legais requeridas para a proteção dos recursos naturais, a gestão de resíduos sólidos e as soluções ambientalmente corretas de destinação.

1.2.2 Objetivos específicos

- Relacionar mecanismos e instrumentos legais que regem e normatizam a proteção de recursos naturais e o manejo de resíduos;
- Contextualizar a indústria da construção civil no Piauí, seu perfil e impactos ambientais

- Apresentar técnicas de geração de energia a partir de resíduos sólidos e suas possibilidades no contexto piauiense.

1.3 Hipótese

À luz dos desafios ambientais derivados do atual modelo de economia linear de “pegar, fazer, consumir e descartar”, a indústria da construção necessita da implementação de novas estratégias aprimoradas no problema de gestão de resíduos. Nessa conjuntura, partiu-se da hipótese que os resíduos provenientes das atividades industriais da construção civil do Piauí não são adequadamente gerenciados e conseqüentemente, o sistema que integra a cadeia de gestão (separar, armazenar, coletar, transportar, processar, recuperar e destinar) é falho.

1.4 Justificativa

Esta pesquisa se justifica por buscar identificar de que forma tem sido conduzido o processo de gerenciamento de resíduos em indústrias da construção, e quais as conseqüências para a sociedade e o meio ambiente, de modo a contribuir com os debates teóricos e práticos sobre o tema. Além disso, promove uma discussão sobre o desenvolvimento sustentável de atividades de construção relacionadas ao descarte de resíduos.

1.5 Estrutura da dissertação

Esta dissertação estrutura-se da seguinte forma: introdução, apresentando a relevância do tema, justificativa, hipótese, problemática e os objetivos geral e específicos; revisão de literatura, discorrendo sobre temáticas que corroboram com os artigos elaborados para o desenvolvimento da pesquisa, tal como o entendimento de caráter essencial da gestão de resíduos/rejeitos, o comportamento da indústria da construção no tratamento das questões que permeiam por este tema e os mecanismos e instrumentos legais que regem e normatizam o manejo desses substratos no Brasil; metodologia, expondo a caracterização da área de estudo, as fontes, as técnicas e as análises empregadas na consecução da pesquisa; artigos, que são produtos dessa dissertação, intitulados de: **LEVANTAMENTO DA PROTEÇÃO JURÍDICA CONTRA A CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL, INDÚSTRIAS**

DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO PIAUÍ: perfil e impactos ambientais, TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS: os desafios enfrentados pelo Brasil; por fim, se expõe as considerações finais seguida das referências que deram suporte a concepção deste estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são apresentados conceitos e implicações científicas sobre o tema a que se refere a pesquisa.

2.1 Construção civil e meio ambiente

A indústria da construção civil contribui para o crescimento econômico do país, gerando emprego, renda e comercializando insumos, equipamentos e serviços em seu processo produtivo. Porém, apesar da grande participação do setor no desenvolvimento econômico e social, as atividades de construção civil são responsáveis por uma série de impactos ambientais ligados ao consumo de recursos naturais, energia, poluição, contaminação e geração de resíduos (CONTO; OLIVEIRA; RUPPENTHAL, 2017).

Estima-se que o setor da construção utiliza mais da metade dos recursos naturais extraídos do planeta, após a extração, as matérias primas são processadas industrialmente, o que requer uso exacerbado de energia implicando em emissões de gases do efeito estufa (OLULEYE *et al.*, 2022).

Além disso, o transporte da grande quantidade de materiais e dos resíduos de construção, manutenção e demolição geram impactos ambientais não desprezíveis, como demonstrado por Tafesse, Girma e Dessalegn (2022) em sua pesquisa sobre análise dos impactos socioeconômicos e ambientais dos resíduos de construção.

De modo geral, a relação da construção civil com o meio ambiente é vista de maneira similar pela literatura científica. Há clareza quanto à importância do setor para o desenvolvimento econômico e social, no entanto, observa-se a necessidade de enfrentamento dos problemas ambientais ocasionados por suas atividades.

Por outro lado, é crescente a procura por empreendimentos sustentáveis, movimentando toda a cadeia da construção civil que busca cada vez mais a sustentabilidade de suas atividades, não apenas com a intenção de cumprir os aspectos legais, mas sim como meio de aprimorar seus processos gerenciais e responsabilidade ambiental (CONTO; OLIVEIRA; RUPPENTHAL, 2017).

Nesse contexto a Agenda 2030 é um importante marco para o desenvolvimento de atividades sustentáveis, pois corresponde a um conjunto de programas, ações e diretrizes para orientação dos trabalhos das Nações Unidas e de seus países

membros através dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), enfatizando que a proteção do planeta contra a degradação está atrelada a um conjunto de atitudes, a fim de que possa suportar as necessidades das presentes e futuras gerações (ONU-BR, 2016). Entre elas, o consumo e a produção sustentáveis, a gestão sustentável dos seus recursos naturais e as medidas urgentes sobre as mudanças climáticas.

Além disso, até seis ODS estão relacionados à gestão de resíduos sólidos: Educação de qualidade (ODS 4) no sentido de igualdade de acesso à educação técnica, profissional e superior com foco na economia circular, pensamento sistêmico, design para circularidade, empreendedorismo e inovação, trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8), Indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9), Cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), Consumo e produção sustentáveis (ODS 12) e Parcerias para as metas (ODS 17) (LUTTENBERGER, 2020).

Wong e Zhou (2015) definem desenvolvimento sustentável como um consenso global no que tange a satisfação simultânea do tripé da sustentabilidade (*triple bottom line*), baseado em três pilares: econômico, social e ambiental. Camargo, Capobianco e Oliveira (2015), argumentam que um dos maiores desafios da construção civil, consiste na busca por equilíbrio do tripé da sustentabilidade e sua aplicação conforme os conceitos de desenvolvimento sustentável. O equilíbrio desses três pilares deve resultar na diminuição do impacto ambiental, responsabilidade sócio empresarial e melhorias das condições climáticas (CONTO; OLIVEIRA; RUPPENTHAL, 2017).

Para Azzi, Duc e Ha (2015), a indústria da construção civil, tem sido um importante indicador quanto aos impactos ambientais e a sustentabilidade do planeta, pois é responsável pela geração de grande parte dos resíduos industriais, do ar, consumo de recursos naturais não renováveis, consumo de água e energia elétrica, poluição de efluentes, entre outros danos a natureza.

Desse modo a construção de edificações sustentáveis é importante, pois unem desde as decisões tomadas em projeto, passando por sua construção até os reflexos de sua vida útil, tanto da edificação, como do entorno/comunidade onde está inserida. Nela, valoriza-se o uso de materiais e técnicas que resultem menores impactos ambientais e sociais, como foi consolidado por Rajabi, El-Sayegh e Romdhane (2022), em sua pesquisa de indicadores de desempenho de sustentabilidade para construção.

Em suma, uma construção sustentável pode ser definida como aquela que promove melhorias na qualidade de vida de seus usuários e no desenvolvimento econômico, social e cultural da região ao qual está inserida.

2.2 Danos associados aos resíduos da construção

Ao tratar sobre o tema “impactos da construção civil”, se deve saber que o termo “impacto” pode ter tanto uma conotação positiva, como também negativa. A discussão seguinte, retrata o termo no seu sentido negativo.

A indústria da construção é responsável por inúmeros impactos ao meio ambiente, provenientes das diversas etapas com ampla interação com o ambiente natural. Essas etapas podem variar desde a supressão vegetal e movimentação do solo na fase de terraplenagem, consumo de recursos naturais para execução dos elementos de concreto, geração de resíduos associados a diversas atividades, até as atividades finais de acabamento (VECHI; GALLARDO; TEXEIRA, 2016).

A problemática do impacto ambiental da construção civil pode ser analisada sobre a perspectiva de um ciclo de atividades que envolve a fabricação de materiais e estende-se pela construção, operação, desativação, demolição e disposição final dos resíduos, ou seja, os resíduos são gerados durante todas as etapas do processo construtivo (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Dentre os impactos ambientais associados aos resíduos da construção, se pode mencionar: degradação das áreas de manancial e de proteção permanente; proliferação de agentes transmissores de doenças; assoreamento de rios e córregos; obstrução dos sistemas de drenagem (piscinões, galerias e sarjetas); ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo para a circulação de pessoas e veículos, além da própria degradação da paisagem urbana e existência e acúmulo de resíduos que podem gerar risco devido a sua periculosidade (LEITE *et al.*, 2017).

Além disso, problemas de ordem sanitária são diretamente associados aos resíduos oriundos do setor da construção através da contaminação do ar, da água e do solo contribuindo para a geração e proliferação de doenças (OLIVEIRA *et al.*, 2020; UMAR; SHAFIQ; AHMAD, 2021).

Desse modo, os resíduos da construção representam um grave problema para as cidades brasileiras. Sua gestão deve ser realizada no sentido de reduzir sua

produção e evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, rodovias, terrenos baldios ou outros locais inadequados (LEITE *et al.*, 2017).

Portanto, torna-se necessário que as cidades do país e seus gestores desenvolvam e implementem políticas públicas direcionadas ao gerenciamento desses resíduos (BRASIL, 2010).

Para a proteção ambiental, algumas medidas, como limitar o uso de recursos finitos e gerenciar a destinação de resíduos, têm levado a promover a reciclagem desses materiais ao final de sua vida útil (TAFESSE; GIRMA; DESSALEGN, 2022).

Uma boa Gestão de Resíduos Sólidos traz como benefícios: redução dos custos de coleta do empreendedor e das cidades; redução do desperdício com menor geração de resíduos; reaproveitamento dos resíduos dentro da própria obra; limpeza e organização nos canteiros; redução dos riscos de acidentes de trabalho (RODRIGUES; SOUZA, 2018).

Além desses, um gerenciamento adequado dos resíduos pode contribuir com impactos positivos: i) para o meio ambiente, tais como, redução da contaminação dos lençóis freáticos e redes de água, redução nos riscos de acidentes e contaminações, redução do entupimento das redes de drenagem e assoreamento dos córregos e cursos d'água, entre outros; ii) para a empresa/indústria, tais como, redução de custos com destinação, ganhos em limpeza e higiene no ambiente de trabalho, contribuição para metas de sustentabilidade, certificações e premiações, entre outros (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Porém, as questões ambientais decorrentes da geração de resíduos são frequentemente negligenciadas durante o desenvolvimento industrial e econômico (LIU *et al.*, 2015).

O despejo a céu aberto de resíduos sólidos, que é uma prática comum em economias pobres e de subsistência, afeta muitos componentes dos ecossistemas terrestres (PHIL-EZE, 2010). Os lixões abertos são uma grande extensão de terreno onde os resíduos são despejados ou empilhados sem cobertura. Devido à operação simples e ao envolvimento de baixo custo, esses lixões são usados extensivamente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento (DAS *et al.*, 2019).

Esse resultado é corroborado com os dados do Ministério do Desenvolvimento Regional (2022), coletados no panorama de informação de resíduos do último ano base (2020), acerca dos locais de disposição de resíduos, onde se constatou que, o

Brasil possui 1.545 unidades de lixões, 652 unidades de aterro sanitário e 617 unidades de aterro controlados (BRASIL, 2022a).

O Piauí não se apresenta com um cenário alheio as condições preditas. A disposição final dos resíduos coletados no território é feita em 8 unidades de aterros sanitários, 20 unidades de aterros controlados e 131 unidades de lixões (BRASIL, 2022a).

Sobrevém que, os resíduos da construção são comumente descartados juntamente com outros tipos de resíduos, em lixões, como consequência da baixa cobertura de unidades de processamento de materiais residuais da construção (BRASIL, 2022b).

Os debates sobre as consequências deste modelo de despejo inadequado, que predomina no Brasil e no território Piauiense, permeia por questões como segurança jurídica, sistema de gestão, manejo de resíduos, métodos de aproveitamento/recuperação e outros, que são objetos de discussão dos artigos de desenvolvimento dessa pesquisa.

Dessa forma, uma discussão mais abrangente sobre os danos advindos dos resíduos da construção é realizada no desenvolvimento dessa dissertação, dialogando sempre que pertinente com a literatura científica analisada sobre o tema.

2.3 Proteção jurídica e normatização

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) instituída na Lei n. 6.938, de 1981, é um importante marco legal em termos de proteção ambiental, pois tem como finalidade regulamentar as várias atividades que envolvam o meio ambiente, de modo que haja a conservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, tornando favorável a vida, assegurando à população condições propícias para seu desenvolvimento social e econômico (BRASIL, 1981).

Em consonância com o que determina a PNMA, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) redigiu, em 1997, a Resolução n. 237, que especifica o licenciamento ambiental que é um instrumento necessário para empreendimentos e atividades com potencial risco de provocar danos ao meio ambiente. Desse modo, é um importante instrumento que permite a viabilidade ambiental de qualquer empreendimento que resulte em impactos ao meio ambiente.

O anexo 1 da supracitada Resolução, lista as atividades e/ou empreendimentos que estão sujeitas ao licenciamento ambiental, estando entre elas obras civis, como rodovias, ferrovias, barragens, canais para drenagem, transposição de bacias hidrográficas, entre outras obras de arte (BRASIL, 1997).

O objetivo do licenciamento é promover medidas de controle e conservação do meio ambiente e se tratando de um instrumento de caráter preventivo, torna-se uma forma de intervenção prévia das ações que possam causar qualquer forma de impacto ambiental (RODRIGUES, 2010; ZHOURI; OLIVIERA, 2012).

Nesse sentido, os estudos ambientais que compõe a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), vinculada ao processo de licenciamento por meio da Resolução do Conama n. 01, de 1986, são importantes mecanismos que objetivam identificar, prever, interpretar, bem como prevenir os impactos que qualquer atividade da construção civil possa causar ao ambiente natural (BRASIL, 1986).

Nos estudos ambientais devem constar a execução de planos e programas que busquem a conservação da qualidade do meio ambiente, sendo o plano de gerenciamento de resíduos sólidos parte integrante do licenciamento ambiental e caso o empreendimento não necessite do licenciamento de suas atividades, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos é de responsabilidade da autoridade municipal competente (BRASIL, 2010).

No Piauí, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (Consema) redigiu a Resolução n. 33, de 16 de junho de 2020, que normatiza os procedimentos de licenciamento ambiental do estado, destacando os impactos considerados de âmbito local para o exercício da competência municipal.

A Resolução supracitada estabelece que as atividades/empreendimentos sujeitos ao licenciamento estadual terão seu porte definido como micro, pequeno, médio, grande ou excepcional, a depender de parâmetros estabelecidos no anexo da norma, e assim será enquadrada em uma determinada classe (1 a 7), que determinará qual modalidade de licenciamento aplicável, podendo ser: Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS), para empreendimentos enquadrados na classe 1 ou Licenciamento Ambiental Ordinário (LAO), para empreendimentos enquadrados nas classes 2 a 7 (PIAUI, 2020).

Além disso, os estudos ambientais exigidos também serão definidos de acordo com a classe de enquadramento, sendo: Classe 1 – Descritivo Técnico e Ambiental (DTA); Classe 2 – Estudo Ambiental Simplificado (EAS); Classe 3 – Estudo Ambiental

Intermediário (EAI); Classes 4, 5, 6 e 7 – Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) (PIAUÍ, 2020). O anexo III da Resolução supramencionada dita o conteúdo mínimo exigido nos estudos ambientais.

Então, por exemplo, para indústria de fabricação de cimento, o parâmetro utilizado para definição do porte é a capacidade instalada¹, enquadrada na Resolução do Consema, no grupo de indústrias e no subgrupo de indústrias minerárias, metalúrgicas, siderúrgicas e afins (PIAUÍ, 2020). Desse modo, será considerada de Porte micro (classe C3), quando a capacidade instalada for menor que 5.000 toneladas/ano (t/a); Porte pequeno (classe C3), quando a capacidade instalada estiver entre 5.000 t/a e 50.000 t/a; Porte médio (classe C4), quando a capacidade instalada estiver entre 50.000 t/a e 200.000 t/a; Porte grande (classe C4), quando a capacidade instalada estiver entre 200.000 t/a e 1.500.000 t/a e Porte excepcional (classe C5), quando a capacidade instalada for maior que 1.500.000 t/a (PIAUÍ, 2020).

É importante salientar que os critérios para definição de competência municipal, também, estão dispostos no anexo I da Resolução do Consema e dependerá dos critérios de porte e classe dos impactos. Quando aplicável, a responsabilidade será da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAM), caso contrário ficará a cargo da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR).

A Lei n. 12.305, de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e dispõe sobre a gestão dos resíduos na construção civil que em acordo com a Resolução do Conama n. 307, de 2002, prevê obrigações tanto para o gerador quanto para os municípios. Dentre suas atribuições, condiciona a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como requisito à obtenção de repasses de verbas destinadas aos serviços de limpeza dos municípios.

Ainda, a PNRS, indica a necessidade da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para empreendimentos cujos resíduos gerados, mesmo sendo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não são equiparados aos resíduos domiciliares, como por exemplo as organizações de construção civil (BRASIL, 2010).

¹ É a capacidade máxima de produção da atividade objeto do licenciamento, a qual deverá ser informada levando-se em conta o porte e a quantidade de equipamento de produção, bem como o número de empregados e a jornada de trabalho (horas/dia e dias/semana) (PIAUÍ, 2020).

Apesar das recomendações da PNRS, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), só foi estabelecido após mais de 10 anos de espera, instituído pelo Decreto Federal n. 11.043, de 2022. O Planares representa uma estratégia de longo prazo para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da PNRS (BRASIL, 2022c).

Nessa perspectiva, o documento deve subsidiar aspectos relacionados ao planejamento, como os planos de gestão nas diferentes esferas de governo; instrumentos econômicos e financeiros; sistema de informações que permita o acompanhamento, o monitoramento e avaliação da implementação da PNRS; além de aspectos importantes para a melhoria da capacidade dos entes federativos para a gestão dos resíduos sólidos (BRASIL, 2022c).

Legislando especificamente no setor da construção civil, a redação da Resolução do Conama n. 307, de 2002, foi um grande marco legal para normatização do manejo dos resíduos da construção, pois aborda sobre as diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento desses resíduos, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, sendo posteriormente modificada pelas Resoluções n. 348, de 2004, n. 431, de 2011, n. 448, de 2012 e n. 469, de 2015.

O Conama (2002) instituiu que o gerenciamento de resíduos é o sistema de gestão que objetiva reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, abrangendo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e fornecer as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (BRASIL, 2002).

Como já mencionado anteriormente, a Conama n. 307, classifica os resíduos nas classes A, B, C e D que devem ser destinados, adequadamente, da seguinte forma: Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a aterros de resíduos onde possam ser reservados para utilização futura; Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamentos temporários, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; Classes C e D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com normas técnicas específicas (BRASIL, 2002).

Ainda conforme a Resolução prevista os geradores de resíduos devem ter como objetivo prioritário a não geração destes, e, secundariamente, a redução, reutilização, reciclagem e disposição final. Também foi instituído a elaboração do Plano Integrado

para Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil, a ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal (BRASIL, 2002).

O Plano Integrado para Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil tem como função atribuir diretrizes, técnicas e procedimentos para desenvolvimento de programas e projetos municipais de gestão de resíduos, cadastro e licenciamento de áreas aptas para recebimento, triagem, armazenamento e destinação final dos resíduos, assim como seu transporte. Também é parte do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil o desenvolvimento de ações de incentivo e orientação visando a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou recicláveis e diminuição da geração dos mesmos, e fiscalização dos agentes envolvidos (BRASIL, 2002).

A problemática dos resíduos da construção civil move a cadeia produtiva do setor, e por meio da Resolução Conama n. 307, de 2002, e da PNRS foram atribuídas responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos. A partir de então, os municípios devem definir a política para a gestão dos resíduos da construção civil, a fim de dar a destinação e tratamento ambientalmente corretos (SILVA; SILVA, 2016).

As Normas Brasileiras de Referência (NBR) ou normas técnicas são outros importantes instrumentos que orientam e estabelecem parâmetros e métodos sobre a gestão de resíduos da construção civil, viabilizando o exercício da responsabilidade sobre o manejo e gestão destes resíduos. No quadro 1 estão elencadas as NBRs aplicáveis aos resíduos sólidos e seu respectivo conteúdo.

Quadro 1 – Normas Brasileiras de Referência (NBR) aplicáveis aos resíduos sólidos

NORMA	DESCRIÇÃO
NBR 10004	Classificação dos resíduos sólidos: trata da classificação dos tipos de resíduos da construção civil através da sua periculosidade e seus respectivos danos ao meio ambiente e à saúde pública bem como seu gerenciamento conforme tal classificação.
NBR 15112	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: áreas de transbordo e triagem de resíduos de construção e demolição, tem como objetivo definir requisitos básicos para elaboração do projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos e resíduos volumosos, além de descrever os sistemas de proteção ambiental que deverão ser utilizados em uma área de transbordo, contemplando controle de poeira, ruído, sistema de drenagem e revestimento para o piso.
NBR 15113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Aterros – diretrizes para projeto, implantação e operação, tem como objetivo definir requisitos básicos para elaboração do projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos “classe A” e inertes, assim como visa orientar sobre a disposição dos resíduos e a futura utilização da área do aterro, bem como a proteção do meio ambiente e saúde da população vizinha e aos trabalhadores de tais instalações.

NORMA	DESCRIÇÃO
NBR 15114	Resíduos sólidos da construção civil: Área de Reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação, assim como a NBR 15113, esta norma possui os mesmos objetivos, mas têm como foco os aspectos diretamente ligados à reciclagem dos resíduos sólidos da construção “classe A”.
NBR 15115	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: execução de camadas de pavimentação – Procedimentos, estabelece critérios e procedimentos para o uso de RCD em camadas de pavimentação.
NBR 15116	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural, estabelece requisitos mínimos para o emprego de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil.

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004a, 2004b, 2004c, 2004d, 2004e, 2004f).

Em matéria de classificação dos resíduos, o Conama, também estabeleceu em sua Resolução n. 275, de 2001, um código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores seguindo a padronização internacional: Azul – papel/papelão; Vermelho - plástico; Verde – vidro; Amarelo – metal; Preto – madeira; Laranja – resíduos perigosos; Branco – resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; Roxo – resíduos radioativos; Marrom – resíduos orgânicos; Cinza – resíduos geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação (BRASIL, 2001).

Não existe uma classificação de cores específica para destinação de resíduos da construção civil. Porém, todos os resíduos coletados durante a etapa de obras deverão ser rotulados, para posterior segregação, de acordo com as classes definidas pela norma técnica ABNT- NBR10.004/04 (classe I – perigosos, classe II A – não inertes, classe II B – inertes), relacionando sua origem e seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam receber o gerenciamento adequado.

No Piauí, a Lei Estadual n. 6.888, de 2016, institui a política de reciclagem de entulhos da construção civil e demolição, que visa incentivar a utilização de materiais reciclados, resultante desse processo. A lei obriga a adoção de medidas de sustentabilidade na construção civil com a finalidade de assegurar a proteção do meio ambiente, mediante a determinação do emprego de técnicas sustentáveis nas obras construídas pelo poder público estadual (PIAUI, 2016).

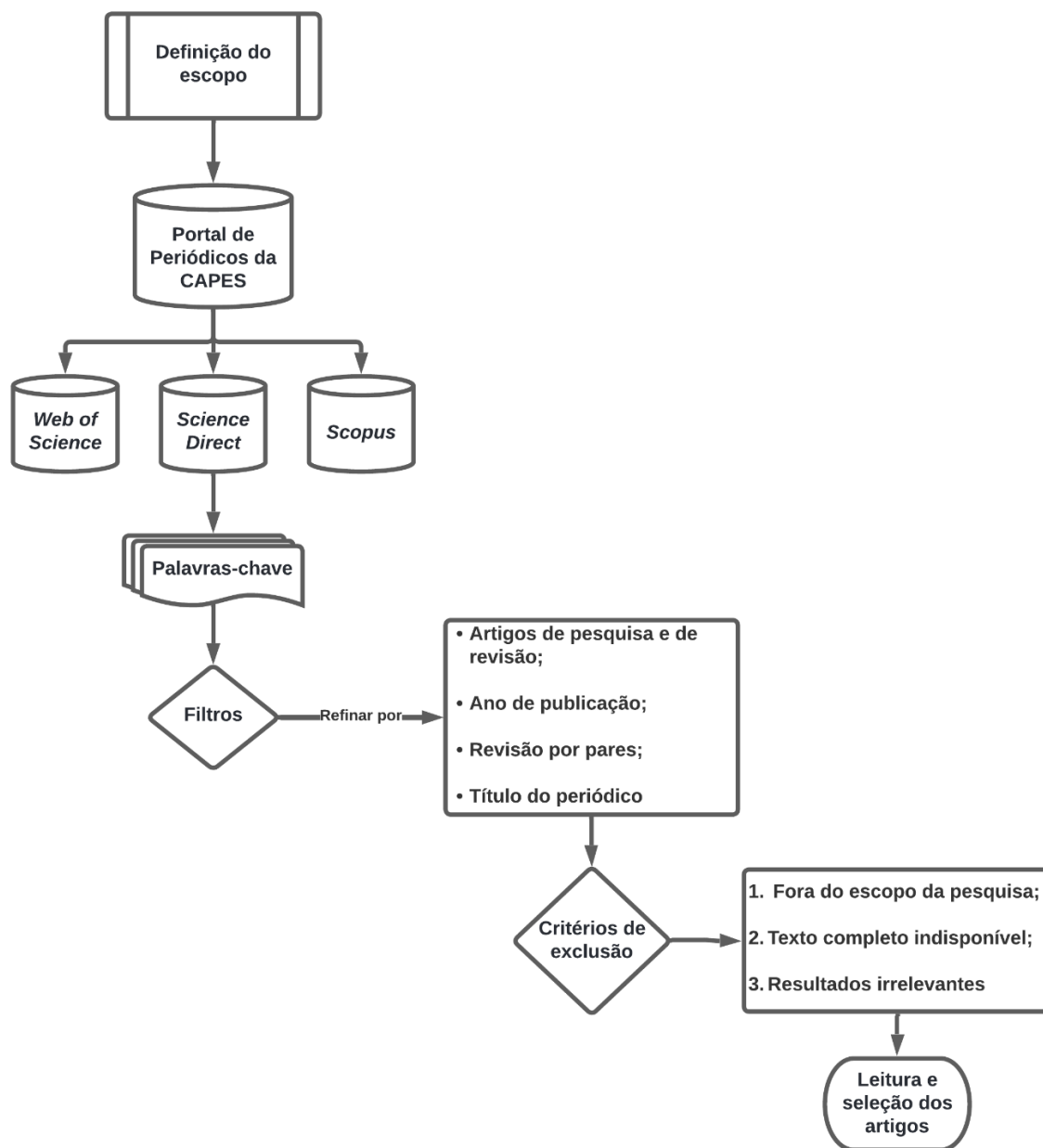
3 METODOLOGIA

A pesquisa teve como território de estudo, o Piauí, terceiro maior Estado da região Nordeste, situado entre 2°44'49" e 10°55'05" de latitude sul e 40°22'12" e 45°59'42" de longitude oeste, limita-se ao leste com os estados do Ceará e Pernambuco, ao sudeste, com a Bahia, a oeste e sudoeste com o Maranhão e ao norte com o oceano atlântico (BRASIL, 2021). Possui um território de 251.755,481 km², com população estimada para o ano de 2021 de 3.289.290 habitantes (IBGE, 2022). É dividido politicamente em seis regiões geográficas intermediárias e dezenove regiões geográficas imediatas (IBGE, 2017).

Esta dissertação foi desenvolvida em formato de artigos científicos. Os procedimentos metodológicos aplicados, são especificados na seção metodologia, dos estudos produzidos, e que compõem as etapas seguintes desta pesquisa. Contudo, na sequência, apresenta-se um resumo do processo.

Uma metodologia comum foi adotada na consecução dos artigos, a partir de uma revisão sistemática da literatura, como meio de identificar, avaliar e interpretar os estudos disponíveis sobre os temas de interesse, e orientar novas direções de pesquisa, com base nas lacunas de conhecimentos definidas nos discursos científicos. O fluxo da metodologia comum desta pesquisa está resumido graficamente na figura 1.

Figura 1 – Fluxo da revisão sistemática de literatura da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O primeiro passo foi definir o escopo da pesquisa, a partir do problema a ser estudado, indicado pelas questões norteadoras dessa pesquisa. O objetivo comum foi identificar o desenvolvimento sustentável da indústria da construção e práticas recentes de gestão de resíduos.

O passo seguinte foi a busca científica da literatura, por meio do Portal de Periódicos da Capes, que dispõe acesso a textos completos em publicações periódicas, nacionais e internacionais, a diversas bases de dados e a fontes de informação científica.

A busca direcionada, preferencialmente, para as bases de dados foi utilizada na metodologia. Foram utilizadas fontes de informações de bases acadêmicas como, *Web of Science* da *Clarivate Analytics*, *ScienceDirect* e *Scopus* da *Elsevier* devido à multidisciplinaridade de estudos e referências no âmbito internacional, indexação com fator de impacto calculado no *Journal Citation Report* (JCR) e número de artigos revisados por pares.

A busca de estudos primários nas bases mencionadas foi realizada por meio de palavras-chave (identificadas na metodologia dos artigos da seção seguinte), que englobam os principais temas discutidos e o escopo desta pesquisa.

Com o intuito de refinar os resultados, foi realizado um processo de filtragem preliminar, disposta na página eletrônica da base de dados. Dessa forma foram selecionados artigos de pesquisa e revisão, publicados durante 2015-2022, revisados por pares, em títulos de publicação com referências ao foco desta pesquisa.

Em seguida, foram utilizados os seguintes critérios de exclusão, para refinar ainda mais os artigos: 1) Fora do escopo desta pesquisa, 2) texto completo não disponível, 3) resultados irrelevantes para os eixos deste estudo.

Por fim, foi realizada uma análise qualitativa com o objetivo de elucidar questões, no campo da construção civil e sustentabilidade, associadas ao enquadramento do foco dos artigos produzidos (segurança jurídica, impactos ambientais, gestão de resíduos e tecnologias de aproveitamento energético de RSU).

A análise supramencionada ocorreu por meio do estudo dos artigos de pesquisa e revisão, recuperados nas bases de dados pesquisadas, selecionando as informações pertinentes a esta pesquisa. Além disso, o tratamento dos dados quantitativos e qualitativos, foi realizado, em sua maioria, com o auxílio do *software* excel, que permitiu a construção de tabelas e gráficos elencados nos artigos produzidos e que permitiram a visualização de resultados de forma dinâmica e significativa.

De maneira geral, após a reunião dos dados da pesquisa, foi realizado o agrupamento de informações que dialogavam entre si como, por exemplo, os dados de trabalho, emprego e perfil dos trabalhadores formais da construção civil. A partir disso, e com os recursos dispostos no excel, foi possível realizar a análise e discussão das informações.

No artigo introdutório, intitulado de “Levantamento da proteção jurídica contra a contaminação ambiental”, foi adotada uma metodologia exploratória e descritiva, por

meio do levantamento de dados sobre a proteção jurídica dos recursos naturais, usando como fonte principal, o aplicativo Planalto Legis, da Casa Civil da presidência da República.

Foram recuperados regramentos que tratassem sobre a poluição/contaminação ambiental, em qualquer de suas formas, nos principais elementos que regem a vida (água, ar e solo) e discutidos em seguida correlacionando com a literatura científica resgatada sobre o tema.

O artigo “INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO PIAUÍ: perfil e impactos ambientais” foi elaborado a partir da coleta de dados em órgãos e entidades públicas do Piauí, bem como em entidades representantes do setor da construção do Estado, que foram utilizados para dialogar com os resultados de artigos científicos obtidos a partir da revisão sistemática da literatura científica.

Além disso, dados do trabalho e emprego foram reunidos por meio de painéis de informações do governo, dispostos na *internet* e fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Na consecução do artigo “TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS: os desafios enfrentados pelo Brasil”, foi utilizado um método semelhante ao descrito anteriormente, com dados coletados em autarquias, como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a Agência Nacional de Energia (ANEEL).

Além do que, nesses dois últimos artigos suscitados são apresentados dados referente ao panorama e diagnóstico da gestão de resíduos sólidos, obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – Resíduos Sólidos (SNIS-RS), disponibilizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SNIR), do Ministério do Meio Ambiente; e dados obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4 LEVANTAMENTO DA PROTEÇÃO JURÍDICA CONTRA A CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL*

4.1 INTRODUÇÃO

O tema “meio ambiente” está consolidado no ordenamento jurídico brasileiro. Foi um longo percurso para chegar ao que, hoje, chamamos de estado de direito à proteção ao meio ambiente. As questões ambientais emergiram em atos governamentais na década de 60, com a redação de algumas leis para normatizar atividades com potencial de provocar danos ao meio ambiente, das quais se pode mencionar o Estatuto da Terra (1964), Novo Código Florestal (1965), a Política Nacional de Saneamento (1965 a 1969) e a Constituição de 1967.

A preocupação com a tutela do meio ambiente surgiu, principalmente pela pressão internacional, em meados das décadas de 70 e 80 com a participação do Brasil na Conferência de Estocolmo (1972) e com a edição da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), abordando a sistemática necessária para a aplicação da política ambiental, como conceitos básicos, objeto, princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos, órgãos, responsabilidades objetiva etc. (GOMES; CEOLIN; COLVERO, 2020).

Com a promulgação da Constituição de 1988 (CF/88), a proteção do meio ambiente foi então considerada um direito fundamental, com a designação de um capítulo específico para tratar das questões ambientais, impõe ao poder público e à sociedade em geral, conforme descrito em seu artigo 225, o dever de defender e preservar o meio ambiente para as futuras e presentes gerações, garantindo-lhes o direito de usufruí-lo da melhor forma possível (BRASIL, 1988).

Contudo, como afirma Farias (2017) a Constituição de 1988 não estabeleceu o conteúdo do conceito de meio ambiente, deixando essa tarefa a cargo da doutrina, da jurisprudência e da legislação infraconstitucional. Antes do advento da Constituição, a Política Nacional do Meio Ambiente, já definia o meio ambiente como “o conjunto de

* Artigo publicado na revista Direito & Desenvolvimento, do Programa de Pós-Graduação em Direito – Mestrado, do Centro Universitário de João Pessoa – Unipê. Disponível em: <<https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/1291>>.

condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981).

A Carta Magna de 1988 redimensionou a compreensão sobre o meio ambiente ao classificá-lo como direito de todos e bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, engloba o conceito já concebido na Lei n. 6.938/81 e o amplia ao tratá-lo como direito fundamental da pessoa humana e por isso sua proteção deve ser o mais efetivo possível.

Segundo Silva (2003) meio ambiente é a “interação do conjunto de elementos naturais, artificiais, e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas”, abordando um conceito jurídico mais condizente com a ordem constitucional de 1988, abarcando a questão social e concretizando a aspiração constitucional de efetividade e imprescindibilidade, considerando mesmo que indiretamente o ser humano como centro da questão ambiental.

Dessa maneira é que, após a promulgação da CF/88, vários outros instrumentos normativos foram criados com o intuito de alcançar a proteção do meio ambiente de modo abrangente e efetivo. Contudo, a prática demonstra-se muito desafiadora, pois a compatibilização do desenvolvimento econômico com a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado encontra inúmeros obstáculos, como a contaminação ambiental.

Contaminação é a presença, num ambiente, de agentes ou substâncias patogênicas, que provocam doenças, em concentração nociva ao ser humano, sem necessariamente alterar, ao longo do tempo, as relações ecológicas existentes, se tratando neste último caso do conceito de poluição (NASS, 2013). É importante destacar neste conceito de contaminação que as questões ambientais são bem mais amplas que as questões ecológicas. Neste sentido, a expressão constitucional “meio ambiente ecologicamente equilibrado” é um mantra de uma determinada época que antecede o paradigma do desenvolvimento sustentável.

A interação de atividades econômicas e sociais com o ambiente natural é responsável por provocar a contaminação dos principais elementos da biosfera, das quais se pode mencionar a contaminação do solo pela remoção da cobertura vegetal, disposição de resíduos, vazamento de óleos, lubrificantes e combustíveis; a contaminação do ar pelo lançamento de material particulado e gases, geração de ruídos e vibrações, queima de combustíveis fósseis e; a contaminação da água pela

geração e carreamento de sedimentos, disposição inadequada de resíduos, lançamento de efluentes, intensificação de processos erosivos, entre outros.

Em busca de compreender como a legislação brasileira avançou em termos de evitar a contaminação ambiental, este artigo objetivou fazer um levantamento da legislação nacional que trate sobre a questão, portanto, o objetivo principal desta pesquisa é identificar como o ordenamento jurídico brasileiro tem avançado na efetiva proteção do meio ambiente tomando como questão ambiental de estudo a contaminação ambiental.

4.2 REFLEXÕES TEÓRICAS

Os termos poluição e contaminação são frequentemente usados como sinônimos. Contudo, há diferenças entre eles, especificadas a seguir.

A poluição é qualquer fator que modifica o aspecto do sistema original, seja água, ar ou solo, deixando-o visualmente modificado ou sujo, apresentando características diferentes daquelas em condições normais, por exemplo, a cor, o cheiro e a temperatura alterados. A contaminação acontece quando existem fatores patogênicos ou químicos que modificam estas características. Por exemplo: a água de um rio pode estar poluída por sólidos em suspensão (suja, barrenta) podendo não estar contaminada. Estará contaminada se tiver algum micro-organismo patogênico (como bactérias), ou algum contaminante químico (como o mercúrio) (SALEMI, 2015).

A ideia de “poluição” foi assimilada aos problemas ambientais, desde que o conceito de ambiente foi sendo associado à ideia de qualidade de vida, e não mais somente como recurso natural (SÁNCHEZ, 2013).

A Lei Federal n 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, define poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Sánchez (2013) conceitua poluição como qualquer forma de matéria ou energia, introduzida no meio ambiente, que possa afetar negativamente o homem ou outros organismo, em outras palavras, poluição deve ser entendida como uma condição do entorno dos seres vivos (ar, água, solo) que lhes possam ser danosa.

Nota-se que os termos contaminação e poluição são, por vezes, utilizados sem distinção, mesmo na doutrina, isto porque o termo contaminação é definido, mesmo que indiretamente como uma forma de poluição.

O termo contaminação, também, pode ser empregado para designar que uma determinada concentração está acima de algum nível permitido por lei. Assim, se o nível de uma substância está acima do que é previsto em normas e legislações, pode-se dizer que tal local se encontra contaminado.

Para o estudo da contaminação, visando eliminar ou reduzir os impactos ambientais decorrentes, é fundamental que haja o reconhecimento da contaminação, a avaliação dos seus riscos ao homem e ao meio ambiente, e, finalmente, o controle da situação, através da remediação e monitoramento. Esses procedimentos devem ser tomados a fim de sanar o problema, pois quanto mais cedo forem tomadas as devidas providências, maiores as chances de recuperação do ambiente (LIMA, 2015).

A questão da poluição passou a ter mais destaque a partir de 1975, em virtude da intensificação do controle sobre a poluição provocada por atividades industriais no Brasil. Por meio do Decreto-Lei n. 1.413, de 1975, obrigou que as empresas adotassem medidas de proteção ao meio ambiente e, em caso de danos, estão obrigadas a promover a reparação, por meio de ações corretivas. Dois anos depois, foi promulgada a Lei n. 6.453, de 1977, que instituiu a responsabilidade civil em caso de danos provenientes de atividades nucleares (GARVÃO; BAIA, 2018).

Com o advento da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida na Lei n. 6.938/81 o meio ambiente passou a ser objeto específico de proteção e nesse mesmo sentido, a lei n. 7.347, de 1985, foi editada para disciplinar a ação civil pública como instrumento processual específico para a defesa do meio ambiente.

Através da elucidação de que cabe ao Estado, juntamente com a sociedade, a tutela do meio ambiente, proferida na CF/88, passou-se a discutir um novo modelo de Estado, pautado em uma maior preocupação com o ambiente natural frente à mercantilização, por meio da sensibilização do indivíduo e da coletividade, denominada de Estado de Direito Ambiental. Porém, a concretização dessa construção teórica constitui-se no grande desafio da atualidade, na medida em que

são postos a frente os recursos naturais esgotáveis e o desenvolvimento econômico (GOMES; CEOLIN; COLVERO, 2020).

4.3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado a partir de uma pesquisa documental que consistiu no levantamento e análise dos mecanismos legais que tratassem sobre a matéria de contaminação ambiental, como também pela busca de informações, dados e conhecimentos acerca do tema.

Para realizar o levantamento das legislações que abordassem o tema contaminação ambiental, se utilizou do aplicativo Planalto Legis, que permite o acesso a normas federais assinadas por Presidentes da República, como Leis Ordinárias, Leis Complementares, Leis Delegadas, Medidas Provisórias e Decretos.

O aplicativo (*App*) está disponível desde 2018 para dispositivos móveis *Android* e *iOS* e foi desenvolvido pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) para a Presidência da República. O *App* propõe facilitar o acesso à Legislação Federal brasileira, pois apresenta toda a base da legislação disposta no Portal da Legislação do Planalto (<http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>), que é gerido pelo Centro de Estudos da Subchefia para Assuntos Jurídicos da Casa Civil da Presidência da República.

A pesquisa da legislação no aplicativo pode ser realizada por termo (palavra-chave), por ano, por número, por tipo e por situação dos atos. Também possui acesso rápido aos principais Códigos, Estatutos e à Constituição através de um *menu* específico. Além disso, a plataforma possibilita que o usuário salve os atos de seu interesse em uma pasta intitulada “favoritos” para a visualização desse conteúdo, também, em modo *off-line*, essa funcionalidade apresenta um lembrete de atualização toda vez que os atos sofrerem algum tipo de alteração no seu conteúdo.

A “resenha” é outra funcionalidade disponível no aplicativo, que traz uma lista com todos os atos publicados na data da pesquisa, sempre que houver.

A investigação da legislação discutida neste artigo, foi feita pela busca de termos utilizando as seguintes palavras chaves: “contaminação”, “poluição”, “contaminação ambiental”, “poluição ambiental” e a junção dos termos “contaminação” “poluição”. Como resultado o aplicativo resgatou um total de 325 atos normativos federais.

A partir disso, filtrou-se quais dos regramentos recuperados tratavam sobre o tema de contaminação ambiental em quaisquer de suas formas, ao escolher um dos resultados filtrados o aplicativo redirecionou a pesquisa para o acesso à legislação no site do Portal da Legislação do Planalto, onde foi possível explorar todo o conteúdo de que tratava a norma escolhida.

Para dialogar sobre a legislação resgatada pelo *App*, se realizou uma pesquisa bibliográfica acerca do conhecimento do conteúdo de contaminação ambiental, bem como o levantamento de informações e dados em sites de organizações e entidades, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Organização das Nações Unidas (ONU), Organização Mundial de Saúde (OMS), *Global Carbon Project*, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), entre outros.

4.4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A busca da legislação realizada no aplicativo Planalto Legis, culminou no levantamento de diversos mecanismos legais contidos na base de dados Federal que tratassem sobre o tema, como já discutido neste artigo, os termos poluição e contaminação são por vezes, utilizados como sinônimos mesmo na doutrina. Desse modo, os dispositivos legais recuperados no aplicativo tratam a matéria de contaminação, também, como uma forma de poluição ambiental. O quadro 1 elenca o resultado da busca da legislação, bem como seu referido conteúdo.

Quadro 1 – Legislação sobre contaminação ambiental

LEGISLAÇÃO	CONTEÚDO
Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.
Decreto-Lei nº 1.413, de 31 de julho de 1975	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980	Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Resolução Conama nº 18, de 06 de maio de 1986	Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve).
Resolução Conama nº 5, de 15 de junho de 1989	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (Pronar).
Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993	Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências.
Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997	

LEGISLAÇÃO	CONTEÚDO
	Ordena o processo de licenciamento ambiental das atividades potencialmente poluidoras, estabelecendo responsabilidades, formas e prazos de licenciamento.
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Lei nº 10.203, de 22 de fevereiro de 2001	Dá nova redação aos artigos 9º e 12 da Lei 8.723, de 28 de outubro de 1993, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores, e dá outras providências.
Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.
Resolução Conama nº 382, de 26 de dezembro de 2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Resolução Conama nº 398, de 11 de junho de 2008	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.
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.
Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Resolução Conama nº 436, de 22 de dezembro de 2011	Complementa as Resoluções Conama nº 05/1989 e nº 382/2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013	Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.
Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

Fonte: Base de dados da casa civil (2020).

A Política Nacional de Saneamento, instituída em 1967, foi o primeiro instrumento a tratar sobre a contaminação ambiental, ao especificar sua abrangência ao controle da poluição ambiental, inclusive do lixo, os esgotos pluviais e a destinação de dejetos. Entretanto, a discussão sobre a regulamentação dos serviços básicos de saneamento percorreu um longo caminho até a concretização da Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que redigiu uma “nova” Política Nacional de Saneamento, que prevê uma complexidade maior do que a trazida no regramento de 1967, pois integra uma abordagem mais sistêmica com políticas de relevante interesse social.

Contudo, os problemas de ordem sanitária no Brasil caminham a passos lentos para sua redução, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020) através da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) de 2019, o país tem 48 milhões de residências sem acesso à rede de esgoto, 8 milhões sem água encanada e 11 milhões sem coleta de lixo.

Este agravo evidencia, também, o problema da desigualdade regional presente no país, sendo o Norte e o Nordeste as regiões mais deficientes em matéria de saneamento básico. Em termos de abastecimento de água, 69% dos domicílios da região Nordeste têm acesso a água diariamente, no Norte apenas 27,7% possuem rede de esgoto ligadas a uma rede geral de escoamento, a coleta de lixo no Norte é realizada em 72,4% dos domicílios e no Nordeste este número ainda é menor, sendo 70,8% de domicílios que possuem coleta direta por serviços de limpeza (IBGE, 2020).

Esta carência de saneamento básico no país tem impacto direto na saúde das pessoas, que se contaminam por conta das condições sanitárias inadequadas. De acordo com o site painel de saneamento, o número de internações de homens e mulheres no Brasil, no ano de 2018, provocadas pela carência de saneamento básico foi de 233 mil, sendo o Nordeste responsável por 109 mil dessas internações, isto é equivalente a 46,8% do total de internações, expressando a baixa condição sanitária da região (BRASIL, 2020). Em decorrência destes dados, percebemos que o país tem muito a melhorar para sanar a contaminação proveniente da deficiência do sistema de saneamento básico.

Em 1975 o Brasil redigiu o segundo ato normativo no combate a contaminação do meio ambiente, em especial a contaminação do ar, através do Decreto-Lei n 1.413, que determina a obrigatoriedade das indústrias de prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos da poluição e da contaminação ambiental provocadas por suas atividades.

A indústria é responsável pelas principais causas da poluição atmosférica, por conta da emissão de gases poluentes através da queima de combustíveis e óleos que liberam diversos gases tóxicos quando não são tratados e filtrados adequadamente. Além de prejudicar a qualidade do ar, os poluentes contribuem para o aumento do efeito estufa favorecendo o aquecimento global e podem também, contaminar o solo.

De acordo com o relatório global de carbono da *Global Carbon Project* (2019), no ano de 2018, foram despejados 37 bilhões de toneladas de gás carbônico na atmosfera e a indústria é responsável por grande parte deste número, ainda segundo o relatório houve um aumento de 2,1% em relação ao ano anterior. Estima-se que o impacto nas emissões de 2020 terá uma redução de 4% se as condições pré-pandêmicas retornarem em meados de junho e uma redução estimada de 7% se algumas restrições permanecerem em todo o mundo até o final deste ano (QUÉRÉ *et al.*, 2020).

A contaminação atmosférica também afeta a saúde e o bem-estar da população, pois o ar contaminado com a disposição de minúsculas partículas penetram nos pulmões e no sistema cardiovascular, ocasionando doenças potencialmente mortíferas, como derrames cerebrais, ataques de coração, obstruções pulmonares e infecções respiratórias. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), todos os anos morrem sete milhões de pessoas por causas diretamente relacionadas com a poluição e os níveis de contaminação do ar (OMS, 2018).

Segundo o relatório divulgado pela OMS na primeira Conferência Global sobre Poluição do Ar e Saúde, em Genebra (2018), a poluição atmosférica se transformou no maior fator de risco ambiental para a saúde no mundo, principalmente para crianças. Estimou-se que 600 mil crianças morreram de infecções respiratórias agudas causadas pela poluição do ar em 2016 e que nove em cada 10 jovens respiram ar poluído. Além disso, os dados indicam que o ar sujo pode desencadear asma e câncer infantil, além de prejudicar o neurodesenvolvimento das crianças (OMS, 2018).

Nesse sentido, se torna necessário uma série de medidas para reduzir o risco à saúde provocada pela contaminação do ar, como a geração de energia de baixa emissão de poluentes, tecnologias industriais mais limpas e seguras e a formulação de políticas públicas para gerenciar a qualidade do ar.

No Brasil, após o Decreto-Lei n 1.413, foram formulados alguns mecanismos nas últimas décadas neste sentido. A Lei n 6.803, de 1980, estabelece as zonas

destinadas à instalação de indústrias em um esquema de zoneamento urbano com o intuito de compatibilizar as atividades industriais com a proteção ambiental, após isso o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabeleceu em suas Resoluções nº 18/1986 e nº 05/1989 o Programa de Controle da Poluição por Veículos Automotores (Proconve) e o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (Pronar).

O CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) criado pela Lei 6.938/81, que tem por finalidade assessorar, estudar e propor ao governo, as direções que devem tomar as políticas governamentais para a exploração e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, assim como dentro de sua competência, criar normas e determinar padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial a sadia qualidade de vida (BRASIL, 1981).

Em 1993 foi sancionada a Lei nº 8.723 que obriga os fabricantes de motores, veículos automotores e os fabricantes de combustíveis a se enquadrarem aos limites fixados no regramento para reduzir os níveis da emissão de poluentes. Contudo em 2001, a Lei nº 10.203 deu nova redação aos artigos 9º e 12 da Lei 8.723, alterando o percentual da adição de álcool etílico à gasolina e autorizando os governos estaduais e municipais estabelecer planos, normas e medidas de controle da poluição do ar em consonância com as exigências do Proconve.

No ano de 2006 o CONAMA redigiu a Resolução nº 382 que determina os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos fixadas por poluente e por tipologia da fonte de emissão, conforme indicado em anexo da referida Resolução. Entretanto, em 2011 o Conselho vigorou a Resolução nº 346 para complementar a supracitada Resolução, bem como a Resolução nº 05/1989 que como já mencionado anteriormente, estabelece o Pronar. A redação do novo regramento indica os limites da emissão de poluentes para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.

O Brasil participou em 2014 da 19ª Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe, na oportunidade foi assinado o Plano de Ação Regional de Cooperação Intergovernamental sobre Poluição Atmosférica para América Latina e Caribe, que tem como principais objetivos a formulação de diretrizes comuns para a redução da contaminação atmosférica na região e a mitigação da emissão dos contaminantes mais nocivos. Esta ação possibilitou que os profissionais

brasileiros do setor conhecessem as diretrizes, normas e estratégias adotadas pela Comissão Europeia e pelos estados-membros para a manutenção da qualidade do ar em níveis ambientalmente adequados (MMA, 2015).

O ato mais recente que dispõe sobre o gerenciamento da qualidade do ar se refere a redação da Resolução do CONAMA nº 491, do ano de 2018 que estabelece padrões de qualidade do ar como parte estratégica e como instrumentos complementares ao Pronar, tendo como referência, valores guia de qualidade do ar recomendados pela OMS em 2005, que segundo a entidade os padrões de excelência do ar, variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar (MMA, 2020).

As diretrizes recomendadas pela OMS levam em conta a heterogeneidade citada anteriormente e, em particular, reconhecem que, ao formularem políticas de qualidade do ar, os governos devem considerar cuidadosamente suas circunstâncias locais antes de adotarem os valores propostos como padrões nacionais.

Retornando a discussão sobre os dispositivos legais nacionais que regulamentam a contaminação do meio ambiente, a Lei 6.938 de 1981 é o marco legal mais importante em termos da proteção ambiental, pois estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que tem como finalidade regulamentar as várias atividades que envolvam o meio ambiente, de modo que haja a conservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, tornando favorável a vida, assegurando à população condições propícias para seu desenvolvimento social e econômico (BRASIL, 1981).

Esta Lei define em seu artigo terceiro a poluição como, a degradação do meio ambiente resultante de atividades que prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos, entre outros.

Portanto, esta definição está diretamente relacionada ao conceito do que é contaminação, e assim sendo este dispositivo constitucional, regulador do meio ambiente, determina o não uso indiscriminado do meio ambiente, quando sua utilização colocar em risco a contaminação ambiental.

Em consonância com o que determina a PNMA, para gerenciar a contaminação provocada por diferentes atividades econômicas, o CONAMA redigiu em 1997 a Resolução nº 237, que especifica o licenciamento ambiental que é um instrumento necessário para empreendimentos e atividades com potencial risco de provocar a poluição do meio ambiente.

O objetivo do licenciamento é promover medidas de controle e conservação do meio ambiente e em se tratando de um instrumento de caráter preventivo, torna-se uma forma de intervenção prévia das ações que possam causar qualquer forma de contaminação.

Nesse sentido, os estudos ambientais que compõem o processo de licenciamento ambiental dispostos na supracitada Resolução são importantes para identificar, prever e interpretar, bem como prevenir, as consequências/efeitos que quaisquer atividades/empreendimentos possam causar pela contaminação do ambiente natural.

Contudo, é recorrente que os estudos ambientais exigidos no processo de licenciamento, para a concessão das licenças ambientais, apresentem deficiências que comprometem as informações repassadas e a qualidade do estudo, o que influencia na má condução do prognóstico ambiental e conseqüentemente nos riscos futuros de contaminação provenientes do empreendimento ou atividade a ser licenciada.

Desse modo, é importante a adoção de ferramentas de análise dos estudos ambientais que contribuam para uma avaliação da qualidade ambiental mais objetiva dos projetos propostos, munindo os responsáveis e órgãos ambientais com recursos que possibilitem a distinção entre as lacunas e incertezas sobre conhecimento ambiental e as omissões intencionais motivadas por objetivos espúrios (GASPAR; SANTOS; SOUZA, 2020).

Se tratando de mecanismos legais que normatizem a contaminação da água, dispomos no ordenamento legislativo brasileiro da Lei n. 9.966, de 2000, que determina a prevenção, controle e a fiscalização da poluição provocada por lançamento de óleo ou outras substâncias nocivas e perigosas em águas sob jurisdição nacional, de modo que as instalações portuárias, portos e plataformas ficam obrigadas a dispor de instalações para o recebimento e tratamento de resíduos.

A lei tem como principal matéria um conjunto de ações que as empresas devem tomar para o descarte de poluentes, além disso determina a confecção dos planos de

emergência e de contingência. O primeiro se refere ao documento que deve conter as informações e descrições detalhadas de todos os procedimentos que devem ser realizados caso ocorra um incidente, e o segundo se trata do complexo de ações que objetivam a integração dos diversos planos de emergências setoriais. Portanto, ambos devem conter a definição dos equipamentos, recursos humanos e materiais necessários para evitar a poluição das águas (BRASIL, 2000).

Neste seguimento, o CONAMA editou a Resolução nº 398, de 2008, que revogou a Resolução nº 293, de 2001, para normatizar o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo, do qual a Lei n. 9.966 trata. Semelhante a isto, em 2013 foi redigido o Decreto n. 8.127 que institui o Plano Nacional de Contingência que trata a Lei n. 9.966 e define diretrizes, procedimentos e ações, com o objetivo de permitir a atuação coordenada de entes federativos para ampliar a capacidade de respostas em incidentes de poluição por óleo em águas, minimizar danos ambientais e evitar prejuízos para a saúde pública (BRASIL, 2013).

É importante salientar que as sanções aplicáveis ao descumprimento das regras contidas na Lei n. 9.966, estão dispostas no Decreto n. 4.136, de 2002, posteriormente sendo alterado seus artigos 14-A, 14-B e 14-C, vigorando o que é disposto no artigo 31 do Decreto n. 8.127/2003, citado anteriormente.

A contaminação ambiental também pode ocorrer pelo manejo inadequado de resíduos ou rejeitos sólidos. Desse modo, o estabelecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída na Lei n. 12.305, de 2010, foi um grande marco legal para normatização desta questão.

A referida lei dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como quais às responsabilidades dos geradores e do poder público na coleta e disposição final deste material, definindo entre outras coisas o conceito de área contaminada, como sendo o local onde há contaminação provocada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos (BRASIL, 2010).

A temática da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos conta com um importante arcabouço legal no país, alguns já discutido no capítulo de revisão de literatura desta pesquisa (pág. 16). Entretanto, é um dos grandes desafios à gestão ambiental urbana nos municípios brasileiros na atualidade, pois possui grande complexidade, apresenta interconectividade com diversas outras áreas, tais como

processos de produção e consumo, comportamentos e hábitos da sociedade e se insere no amplo contexto do saneamento básico.

Em termos de Resíduos da Construção Civil (RCC), a Lei Federal nº 12.305/2010, institui que são “aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”.

Os RCC compõem-se basicamente de resíduos difíceis de se degradar ou não-degradáveis, o que os tornam diferenciados dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no quesito de disposição em solo, pois tendem a não ter volume diminuído com o decurso do tempo, esgotando o espaço de disposição com maior rapidez e privando outros usos após o encerramento das atividades.

No entanto, materiais residuais da indústria da construção podem ser reutilizados desde que atendam aos requisitos técnicos que confirmam segurança para tais materiais, a exemplo do quanto consta da NBR nº. 15.115/2004 (agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – execução de camadas de pavimentação – procedimentos) e da NBR nº. 15.116/2004 (agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – requisitos).

Ainda assim, é prática comum o descarte irregular de RCC em locais inadequados como lotes desocupados, margens de cursos d’água e vias públicas, por vezes misturados com outros tipos de resíduos. Disposições clandestinas de resíduos e sua recorrência no mesmo local criam pontos viciados, afetando a paisagem urbana, a saúde pública e a eficiência da gestão dos RSU (KLEIN; DIAS, 2017).

Os resíduos descartados de maneira inadequada nas vias públicas, nos rios, nos terrenos baldios ou até mesmo queimado a céu aberto em lixões causam graves impactos ambientais. Muitos destes resíduos são levados pelas águas pluviais até as drenagens, destas para os rios e daí para o mar, não sendo, portanto, coletados pelo serviço público de limpeza urbana ou reciclado. Estes materiais residuais no mar, ocasionam, por sua vez, prejuízos para a biodiversidade, turismo, pesca e segurança da navegação (KLEIN; DIAS, 2017).

Os lixões também são responsáveis por provocar diferentes contaminações, dentre as quais se pode mencionar a contaminação do solo provocada pelo chorume (líquido tóxico de coloração escura proveniente da decomposição da matéria orgânica); contaminação da água subterrânea, pela penetração do chorume no solo;

geração de doenças pela proliferação de vetores contaminados (moscas, mosquitos, baratas, ratos etc.); contaminação atmosférica pela emissão de gases tóxicos e pela queima irregular dos rejeitos descartados (FERREIRA, 2017). Ademais, os lixões são frequentemente visitados pela população carente que buscam alguma renda, pelo reaproveitamento de materiais descartados, ou por algum alimento despejado, se sujeitando ao risco de acidentes e aquisições de doenças (FERREIRA, 2017).

A PNRS prevê ainda a prevenção e a redução da geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos, isso tudo para conservar e melhorar as condições ambientais para uma sadia qualidade de vida, como determina a CF/88, refletindo diretamente na prevenção, combate e controle da contaminação ambiental (BRASIL, 2010).

A recuperação e o aproveitamento energético de resíduos foi incluída como uma das possibilidades para a destinação final ambientalmente adequada, sendo uma alternativa para melhor aproveitamento dos materiais que não apresentam viabilidade técnica ou econômica para reciclagem, e que atualmente são considerados rejeitos e seguem para unidades de disposição final.

O processo consiste na conversão de resíduos sólidos em combustível, energia térmica ou eletricidade, por meio de processos, tais como digestão anaeróbia, recuperação de gás de aterro sanitário, incineração e coprocessamento. No Brasil, as iniciativas de aproveitamento energéticos de resíduos ainda são muito tímidas, sendo fundamental fortalecê-las como ferramenta complementar de destinação adequada de resíduos. O artigo final desta pesquisa aborda uma discussão sobre o assunto.

Acrescentando a discussão a questão da tutela ambiental em termos de contaminação do meio ambiente, a CF/88 impôs ao poder público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, como também prevê a competência comum em matéria ambiental da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em seu artigo 23. Desse modo, a redação da Lei complementar n. 140, de 2011, é um marco regulamentário importante no regramento da prevenção a contaminação, pois estabelece, entre outras coisas, normas de cooperação entre os entes federativos supramencionados para combater à poluição em qualquer de suas formas.

Em termos práticos, nesta lei foram lançadas bases mais sólidas para a repartição da competência entre todos os entes federados, cujas atribuições diz respeito ao cumprimento da competência ambiental administrativa comum, notadamente quanto à prioridade de harmonização de uma atuação administrativa eficiente, para evitar a sobreposição de atuação.

Apointa-se que a grande contribuição trazida pela lei é no que tange ao licenciamento ambiental, cuja regulamentação era feita com primazia pela Resolução n. 237 do CONAMA. A nova redação determina que os empreendimentos e atividades potencialmente poluidores, serão submetidos à aprovação de um único órgão competente, o qual terá competência para fiscalizar e lavrar auto de infração correlatados à atividade ou empreendimento licenciado (BRASIL, 2011).

Esta descentralização e cooperação dos entes federativos é importante, pois promove maior celeridade e transparência nos processos de proteção ambiental, reduzindo a burocracia e a demora injustificadas dos diversos órgãos responsáveis, além de resultar em uma simplificação nos procedimentos para licenciamento de empreendimentos, que é um importante documento de prevenção da contaminação.

Por fim, mas não menos importante, a Lei de Crimes Ambientais n. 9.605, de 1998, discorre sobre as sanções penais e administrativas oriundas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, especificamente em sua seção três, que versa sobre as penas aplicáveis quando comprovado danos resultantes da poluição ambiental em qualquer de suas formas.

O advento da Lei de Crimes Ambientais é um importante marco para a legislação ambiental visto que discorre sobre a proteção do meio ambiente, ao considerar crime todo e qualquer dano ou prejuízo causado a flora, fauna, recursos naturais e o patrimônio cultural. Portanto, toda e qualquer violação ao meio ambiente é passível de penalização, regulada por lei.

Sendo assim, a lei predita estipula a aplicação de sanções quando existir a prática ilícita de contaminação contra o meio ambiente, portanto um mecanismo legal de suma importância para a conservação ambiental no que tange a manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado.

Mesmo assim, existem entraves à punição de crimes ambientais que se refere a lentidão do Judiciário brasileiro e os infundáveis recursos movidos pelos infratores que contribuem para uma sensação de impunidade (LIMA, 2020). Além disso, existe a deficiência de verba e pessoal qualificado nos órgãos de fiscalização ambiental.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as legislações analisadas, percebe-se que o país tem muito ainda a percorrer para alcançar o controle da contaminação. É necessário a universalização de um sistema de saneamento básico efetivo, que promova um alcance abrangente do abastecimento de água, da coleta de esgoto e do despejo final adequado de resíduos e rejeitos, além de desacentuar a desigualdade regional e social brasileira.

Para isso se torna necessário a alocação de recursos, a formulação de políticas públicas, a desburocratização dos serviços, a inserção de uma educação ambiental social, a qualificação de pessoal responsável, entre outros mais que objetivem a eficiência dos serviços de saneamento suscitados no país.

Também, é essencial uma série de esforços que intentem para a concretização da eficácia dos regramentos de controle da contaminação atmosférica, dado que esta é responsável por inúmeras doenças respiratórias e pela expressiva mortalidade de crianças. Nesse sentido, a melhoria da qualidade do ar, ocorrida pelo confinamento obrigatório devido a pandemia do novo coronavírus, pode gerar oportunidades para colocar em movimento ações governamentais, mudanças estruturais e incentivos econômicos no pós-crise, que influencie em estímulos para reduzir a emissão de poluentes.

Não obstante a isso, o gerenciamento da qualidade do ar necessita de um planejamento constante aliado ao desenvolvimento econômico sustentável que reduzam o risco à saúde, através de políticas governamentais concretas para acelerar a transição para tecnologias mais limpas para a indústria e para os meios de transporte, impulsionar residências energeticamente mais eficientes e melhorar o planejamento urbano, especialmente a gestão do lixo urbano.

Tratar e dar um destino adequado à grande quantidade de resíduos produzidos, também constitui um desafio do nosso país. Para que haja melhor gestão e gerenciamento de resíduos é preciso conhecer qual a quantidade e que tipo de material é descartado, pois a partir desses dados é possível definir sua destinação e, eventualmente, estimar a energia que poderá ser gerada a partir da recuperação energética dos resíduos, quanto de material poderá ser reciclado e qual será a redução de massa nos aterros.

Além disso, os resultados demonstraram a lentidão do Brasil no cumprimento da Agenda 2030, que determina ações para acabar com a pobreza, promover a

prosperidade e o bem-estar de todos, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas através da adoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Foi constatado, também, que apesar de existir uma gama de dispositivos legais que tratam sobre o gerenciamento da contaminação ambiental, abrangendo a proteção dos principais elementos que regem a vida, como o ar, a água e o solo, os problemas se remetem na efetividade desses dispositivos. As leis que tratam a matéria de contaminação são eficientes, porém, muitas vezes, não são bem aplicadas.

Nota-se que, mais do que aprimorar a legislação atual, é necessário o desenvolvimento de estratégias de acompanhamento do cumprimento da legislação, a execução de planos e projetos de melhoria da qualidade ambiental, a ampliação de órgãos de defesa ambiental, e a redução da emissão e lançamento de substância prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, de modo a promover o controle da contaminação ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição (1967)**. Brasília, 24 jan. 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Brasília, 05 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002**. Dispõe Sobre Sanções Aplicáveis Por Poluição das águas Prevista na Lei 9.966/2000. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4136.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013**. Estabelece o Plano Nacional de Contingência para incidentes de poluição em águas. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8127.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.413, de 31 de julho de 1975**. Controle da Poluição do Meio Ambiente. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1413.htm#:~:text=DECRETO%2DLEI%20N%C2%0A. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011**. Cooperação Entre Os Entes da Federação Relativa à Proteção Ambiental. Brasília, Disponível

em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.203, de 22 de fevereiro de 2001**. Nova Redação à Lei 8.723/93. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10203.htm#:~:text=LEI%20No%2010.203%2C%20DE%202. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de outubro de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Estatuto da Terra. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Novo Código Florestal. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967**. Política Nacional de Saneamento. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1950-1969/L5318.htm#art13. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.453, de 17 de outubro de 1977**. Responsabilidade Civil Por Danos Nucleares. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6453.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.803, de 02 de julho de 1980**. Zoneamento Industrial. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6803.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985**. Ação Civil Pública Por Danos Causados Ao Meio Ambiente. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993**. Resolução de Emissão de Poluentes por Veículos Automotores. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8723.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe Sobre as Sanções Derivadas de Crime Ambiental. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000.** Dispõe Sobre o Combate da Poluição em águas Sob Jurisdição Nacional. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19966.htm. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 05, de 15 de junho de 1989.** Dispõe Sobre o Pronar. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=81>. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 18, de 06 de maio de 1986.** Cria O Proconve. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=41>. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Ordena o Licenciamento Ambiental. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 382, de 26 de dezembro de 2006.** Estabelece os Limites Máximos de Emissão de Poluentes Atmosféricos. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=520>. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 398, de 11 de junho de 2008.** Dispõe Sobre o Plano de Emergência Para Incidentes de Poluição em águas. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=575>. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 436, de 22 de dezembro de 2011.** Complementa as Resoluções 05/89 e 382/2006. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=660>. Acesso em: jul. 2020.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 491, de 19 de novembro de 2018.** Dispõe Sobre Padrões de Qualidade do Ar. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=740>. Acesso em: jul. 2020.

FARIAS, T. **Uma perspectiva constitucional do conceito de meio ambiente.** 2017. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2017-out-07/ambiente-juridico-perspectiva-constitucional-conceito-meio-ambiente#:~:text=A%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20de%201988%20n%C3%A3o,jurisprud%C3%A2ncia%20e%20da%20legisla%C3%A7%C3%A3o%20infraconstitucional>. Acesso em: jul. 2020.

FERREIRA, R. G. IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO LIXÃO DA CIDADE DE CONDADO-PB. **Geografia Ensino & Pesquisa**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 142, 29 dez. 2017. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2236499424004>.

GARVÃO, R. F.; BAIA, S. A. L. do N. Legislação Ambiental: um histórico de desafios e conquistas para as políticas públicas brasileiras. **Nova Revista Amazônica**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 93-102, jun. 2018.

GASPAR, C.; SANTOS, S. M. dos; SOUZA, M. M. P. de. Boas práticas em estudos ambientais para processos simplificados de avaliação de impacto ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [s.l.], v. 53, 18 maio 2020. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v53i0.62244>.

Global Carbon Project. **Global Carbon Budget 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm>. Acesso em: jul. 2020.

GOMES, C. F.; CEOLIN, L. S.; COLVERO, R. B. Estado e meio ambiente: como concretizar um estado de direito ambiental?. **Argumentos - Revista do Departamento de Ciências Sociais da Unimontes**, [s.l.], p. 105-127, 2020. Revista do Departamento de Ciências Sociais da UNIMONTES. <http://dx.doi.org/10.32887/issn.2527-2551v17n1p.105-127>.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: características gerais dos domicílio e dos moradores 2019**. 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707_informativo.pdf. Acesso em: jul. 2020.

KLEIN, F. B.; DIAS, S. L. F. G. A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 40, n. 1, p. 1-3, 30 abr. 2017. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v40i0.47703>.

LIMA, A. N. **Análise do monitoramento da contaminação ambiental do solo do aterro de resíduos sólidos urbanos encerrado de Seropédica**. 2015. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015.

LIMA, A. R. S. de. Os desastres ambientais e a ação do poder judiciário nessas questões. **Encontro de Iniciação à Pesquisa Jurídica**, [s.l.], v. 3, jan. 2020.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Um dia para refletir sobre a qualidade do ar**. 2015. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/12893-noticia-acom-2015-08-1065.html>. Acesso em: jul. 2020.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Padrões de Qualidade do Ar**. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/padroes-de-qualidade-do-ar?tmpl=componen>. Acesso em: jul. 2020.

NASS, D. P. O conceito de poluição. **Revista Eletrônica de Ciências**, [s.l.], n. 13, ago. 2013.

OMS, Organização Mundial de Saúde. **Air Pollution and Child Health: prescribing clean air**. 2018. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/275545>. Acesso em: jul. 2020.

Painel de Saneamento no Brasil. **Internações por indicador**. 2020. Disponível em: https://www.painelsaneamento.org.br/explore/indicador?SE%5Bg%5D=2&SE%5Bs%5D=21&SE%5Bid%5D=INT_MAS. Acesso em: jul. 2020.

QUÉRÉ, C. L. *et al.* Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID-19 forced confinement. **Nature Climate Change**, [s.l.], v. 10, n. 7, p. 647-653, 19 maio 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-020-0797-x>.

SALEMI, L. F. **Contaminação ou poluição?** 2015. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/contaminacao-ou-poluicao/138403>. Acesso em: jul. 2020.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SILVA, J. A. da. **Direito Ambiental Constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

5 INDÚSTRIAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO PIAUÍ: perfil e impactos ambientais *

5.1 INTRODUÇÃO

A indústria constitui um elemento-chave para o crescimento econômico sustentado e o desenvolvimento. Isto decorre do fato da atividade industrial possuir forte encadeamento intersetorial, deter elevada capacidade de agregação de valor aos produtos, apresentar potencial para o crescimento da produtividade e ser fonte de inovação e difusão de novas tecnologias para o ambiente empresarial e a economia (IEDI, 2019).

A construção civil se destaca como uma das principais atividades industriais, desempenhando um papel importante na satisfação das necessidades da sociedade, melhorando a qualidade de vida e contribuindo para o crescimento econômico de um país, com potencial de ser um dos setores mais dinâmicos no cerne do crescimento econômico global. A indústria de construção global tem um rápido crescimento decorrente do aumento dos investimentos nos setores de infraestrutura, edificação, energia e transporte (ONAT, KUCUKVAR, 2020).

No entanto, tem sido fortemente criticada por ser uma das principais contribuintes para as emissões de carbono, degradação ambiental e aquecimento global devido à utilização de uma grande proporção de recursos naturais, consumo de energia e, também, impactando significativamente o meio ambiente, afetando aspectos como a poluição do ar, da água, do ruído, da luz e do solo (WANG, 2014).

Além disso, a indústria da construção é responsável por um quarto dos resíduos sólidos gerados no mundo (BENACHIO, FREITAS, TAVARES, 2020), podendo atingir números maiores em países em desenvolvimento como o Brasil, onde os resíduos gerados pela Indústria da Construção chegam a mais de 60% (BRASIL, 2019a).

Por outro lado, o desenvolvimento sustentável tornou-se uma preocupação crucial para países em todo o mundo. A definição mais amplamente usada de desenvolvimento sustentável foi dada por um relatório da Comissão Brundtland realizada em 1987, afirmando que o desenvolvimento sustentável é a realização das

* Artigo submetido a revista Desenvolvimento em Debate do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

necessidades de hoje, considerando também as necessidades da geração futura (BRUNDTLAND, 1991).

As metas do desenvolvimento sustentável pode desempenhar um papel catalisador na sustentabilidade industrial do setor da construção conservando energia, água e recursos naturais por meio da reutilização, reciclagem, design inovador e minimização de resíduos e poluição (LIMA *et al.*, 2021). Para tanto, são necessárias medidas proativas para reverter ou minimizar os impactos negativos que as atividades de construção têm sobre o meio ambiente.

Porém, sustentar o crescimento econômico ao mesmo tempo em que protege o meio ambiente é um dilema significativo para a indústria da construção (ARAÚJO; CARNEIRO; PALHA, 2020). Na verdade, a abordagem tradicional de desenvolvimento econômico à custa do meio ambiente não mais atende às necessidades da sociedade.

As organizações estão cada vez mais conscientes de que garantir uma vantagem competitiva não depende apenas da obtenção da satisfação da sociedade com base nos baixos custos ou na qualidade do produto ou serviço oferecido. A sociedade espera que as indústrias respeitem o meio ambiente, sejam éticas e demonstrem que são socialmente responsáveis (ALENCAR; PRIORI JUNIOR; ALENCAR, 2017).

Como resultado, muitos governos começaram a encorajar várias indústrias a implementar inovação tecnológica, bem como reduzir o consumo de energia e as emissões de poluentes no processo de produção (GENTE; PATTANARO, 2019). No entanto, quando as próprias indústrias têm que arcar com a maior parte dos custos de inovação, ela pode não estar excessivamente motivada para realizar todas as mudanças necessárias (ZHANG *et al.*, 2021). Nesse cenário, as regulamentações ambientais tornaram-se um meio eficaz para os governos estimularem a indústria a adotar tais medidas.

A indústria da construção civil no Piauí, não é alheia a tais condições. De um modo geral, os segmentos industriais existentes neste estado exploram atividades econômicas tradicionais e possuem baixo conteúdo tecnológico; são atividades que normalmente não requerem elevado nível de qualificação da mão de obra empregada, como também não demandam investimentos expressivos em inovação tecnológica (BEZERRA *et al.*, 2015).

O setor industrial historicamente tem uma participação acanhada na economia desse estado, embora apresente potencialidades para promover um crescimento

longo e sustentado (PIAUÍ, 2021). Não obstante a isso, a indústria da construção civil é a que mais se destaca na economia do Estado, com uma participação significativa em seu Produto Interno Bruto (PIB) (PIAUÍ, 2021).

Diante disso, o objetivo deste artigo é compreender o mercado da construção civil no Piauí, o perfil do setor e os impactos ambientais provocados no desenvolvimento de suas atividades.

Analisar os aspectos da indústria da construção é fundamental para conhecer e discutir a sustentabilidade no setor, considerando a ligação entre os componentes da categoria, como economia, meio ambiente, política, planejamento e sociedade. Este estudo contribui para uma visão ampla do discurso do desenvolvimento sustentável em indústrias da construção civil.

5.2 METODOLOGIA

Foi adotado, neste artigo, a abordagem de revisão sistemática descrita na seção 3 (pág. 22). Para selecionar artigos-alvos, foram usadas palavras-chave, baseadas em temas nesta área de estudo, sendo feitas referências a, por exemplo, “*construction*” (construção), “*construction industry*” (indústria da construção), “*buildings*” (edifícios), “*construction impacts*” (impactos da construção), “*industrial ecology*” (ecologia industrial), “*life cycle assessment*” (avaliação do ciclo de vida), “*circular economy*” (economia circular), “*construction of Piauí*” (construção no Piauí), etc.

As palavras-chave também foram combinadas a partir dos Operadores Booleanos (*AND*, *OR* e *NOT*) para direcionar e identificar a literatura selecionada neste estudo.

No processo de pesquisa bibliográfica, mais de 100 artigos foram identificados como potencialmente relevante para este a pesquisa. Os artigos selecionados foram definidos a partir de critérios de exclusão como o escopo do estudo, local, ano de publicação, tipo de estudo, método e ferramenta usada, destaques e foco do estudo.

O presente estudo reúne informações sobre o dinamismo do macrossetor da construção civil do Piauí, realizado a partir do levantamento e análise documental disponíveis em órgãos oficiais como, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Secretaria do Desenvolvimento Econômico do Piauí (SDE-PI), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE),

a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o Tribunal de Contas do Estado do Piauí (TCE-PI), entre outros.

Para traçar o panorama das indústrias de construção ativas no Piauí bem como seus respectivos municípios, porte e segmentos foram feito contato com representantes da Federação da Indústria do Estado do Piauí (FIEPE), da Cooperativa da Construção Civil do Piauí (COORPECON-PI) e com o Sindicato da indústria de Construção Civil de Teresina (SINDUSCON), que concederam os dados atuais disponíveis.

Já os dados referentes a evolução do saldo de empregos da indústria da construção do Piauí e o perfil dos trabalhadores, foram obtidos através do painel de Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Painel do Novo Sistema do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (NOVO CAGED) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Assim, fez-se inicialmente a organização das informações por meio de tabelas e gráficos utilizando o *software* Excel, em seguida se discutiu os resultados que compõe este estudo, buscando levantar questões sobre problemas ambientais, sociais e econômicos enfrentados atualmente, decorrentes do conjunto de atividades que compõem a indústria da construção civil.

Na discussão dos impactos da construção, fez-se o levantamento do referencial em estudos acadêmicos, normatizações, relatórios técnicos de pesquisadores e de instituições ligadas a construção e ao meio ambiente, incluindo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Piauí (CEPRO-PI), contextualizando os resultados obtidos.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 O perfil da indústria da construção civil do Piauí

O setor da construção é importante no processo de crescimento e desenvolvimento econômico de uma região em razão de seu elevado efeito multiplicador, de sua baixa dependência de importações, da reduzida relação capital/produto e principalmente por ser intensivo em mão de obra, sobretudo de baixa qualificação e, além disso, dadas as suas características intrínsecas, com forte

encadeamento a montante, inúmeras outras atividades industriais e de serviços são aglutinadas à sua dinâmica, formando o macrossetor da construção (BEZERRA; SANTOS, 2017).

Nesse contexto, indústrias ligadas à mineração, como a extração de agregados para a construção civil (areia, brita etc.) e ao setor de transformação, como a produção de material cerâmico, revestimentos, aço etc., são fortemente dependentes do dinamismo da construção; na área de serviços, escritórios de projetos e empresas de serviços especializados de sondagem, topografia etc., integram a cadeia produtiva do setor da construção, formando um extenso e complexo sistema produtivo (BEZERRA; SANTOS, 2017).

Desta forma, a indústria da construção deve ser considerada como uma teia sistêmica de uma série de atividades econômicas conectadas e interdependentes que sustentam diretamente o seu desempenho.

Em 2007, com o objetivo de manter a comparabilidade internacional, bem como de dotar o Brasil com uma classificação de atividades econômicas atualizadas, passou a vigorar a versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0).

De acordo com a CNAE 2.0, especificamente a seção F, a construção é um dos ramos da indústria e divide-se nos segmentos de Construção de Edifícios, também conhecida como Construção Civil Leve (construção de prédios residenciais ou comerciais, condomínios, shopping-centers, habitações em geral, complexos hoteleiros etc.), obras de infraestrutura, também chamada de construção civil pesada (obras de maior porte, como estradas, pontes, usinas, barragens, saneamento etc.) e serviços especializados para construção (IBGE, 2021a). A organização da seção F da CNAE 2.0 encontra-se no anexo A desta pesquisa.

De acordo com os dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, a indústria da construção gerou R\$ 288 bilhões em valor de incorporações, obras e/ou serviços da construção; entre os segmentos, destaca-se o setor de construção de edifícios (R\$ 127,3 bilhões), seguido de obras de infraestrutura (R\$ 92,8 bilhões) e serviços especializados para construção (R\$ 67,9 bilhões) (IBGE, 2021b).

É válido destacar, que em um recorte de tempo de 10 anos, quem mais ganhou espaço foi o setor de serviços especializados para construção, alcançando 23,6% do valor de incorporações, obras e/ou serviços gerados em 2019, avançando 6,8 pontos

percentuais (p.p.) em relação ao ano de 2010; em contrapartida, o setor de obras de infraestrutura registrou uma perda de 11,9 p.p. do valor gerado no setor; construção de edifícios, por sua vez, aumentou a participação em 5,1 p.p. alcançando 44,2% do total arrecado em 2019 (IBGE, 2021b).

Notadamente, os serviços especializados para construção se expandiram progressivamente e são contratados pelas grandes empresas de obras a exemplo de demolição e preparação do terreno, instalações elétricas e hidráulicas, pintura e obras de acabamento. Isso demonstra que a indústria da construção transcorre por uma mudança estrutural com redução da verticalização das grandes construtoras e maior especialização dos serviços.

Especialmente, o setor da construção concentra-se no Sudeste, região responsável pela maior parcela do valor de incorporações, obras e/ou serviços detendo 49,6% do valor total arrecado em 2019 (IBGE, 2021b). O Nordeste, até 2018, era a região brasileira com a segunda maior participação, porém houve uma mudança estrutural relevante e a região sul (18,0%) ultrapassou a região nordeste (17,5%) e passou para a segunda posição neste ranking (IBGE, 2021b).

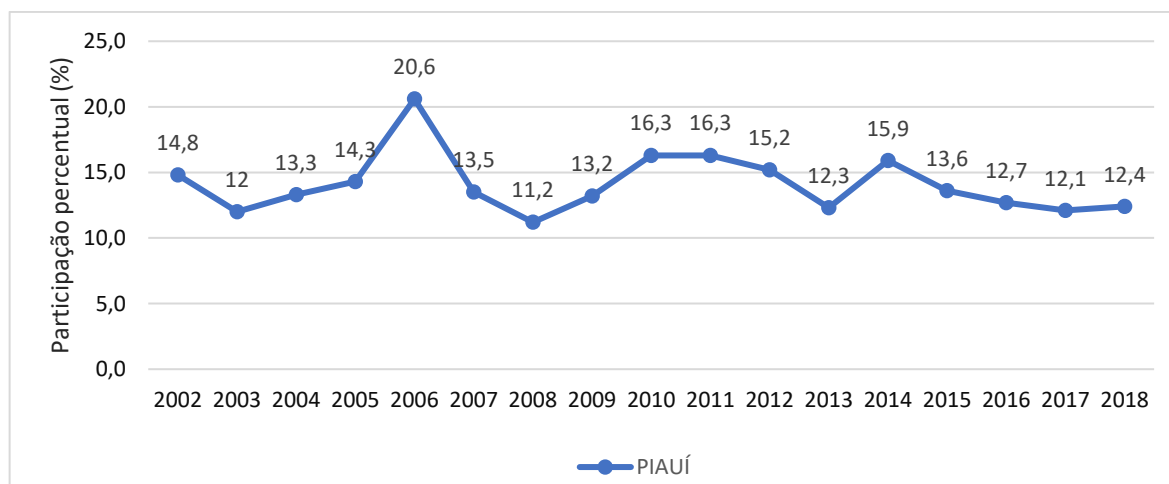
De fato, nos últimos anos, o Nordeste foi favoravelmente impactado pela associação de evidente crescimento econômico e de melhoria nas condições sociais. No entanto, ainda apresenta características que emperram o alcance de maiores índices de desenvolvimento socioeconômico e que são agravadas pela desigualdade dentro da própria Região. Prova dessa última afirmação é o fato de que os melhores indicadores do Nordeste ainda estão concentrados nos estados da Bahia, Pernambuco e Ceará (BEZERRA *et al.*, 2015).

No Piauí, a participação da indústria na economia do estado é relativamente pequena, comparativamente à média brasileira, no entanto, tem avançado nos últimos anos. Essa melhoria no desempenho deveu-se, de acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Piauí (SDE-PI, 2021), à política de atração de investimentos implantadas a partir de 1996 por meio da isenção do recolhimento do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) proporcionada pela Lei Estadual 4.859, de 27 de agosto de 1996.

Em consequência, diversas indústrias nacionais e estrangeiras, em vários setores, se instalaram em Teresina e no interior. No entanto, entre 2002 e 2018, a

participação da indústria, no Valor Adicionado Bruto (VAB)¹, é marcada por oscilações na economia piauiense, evidenciando queda na sua contribuição, em especial, os anos de 2007, 2008, 2013 e 2015 a 2017 como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1 – Participação da indústria no Valor Adicionado Bruto (%) do Piauí – 2002 a 2018



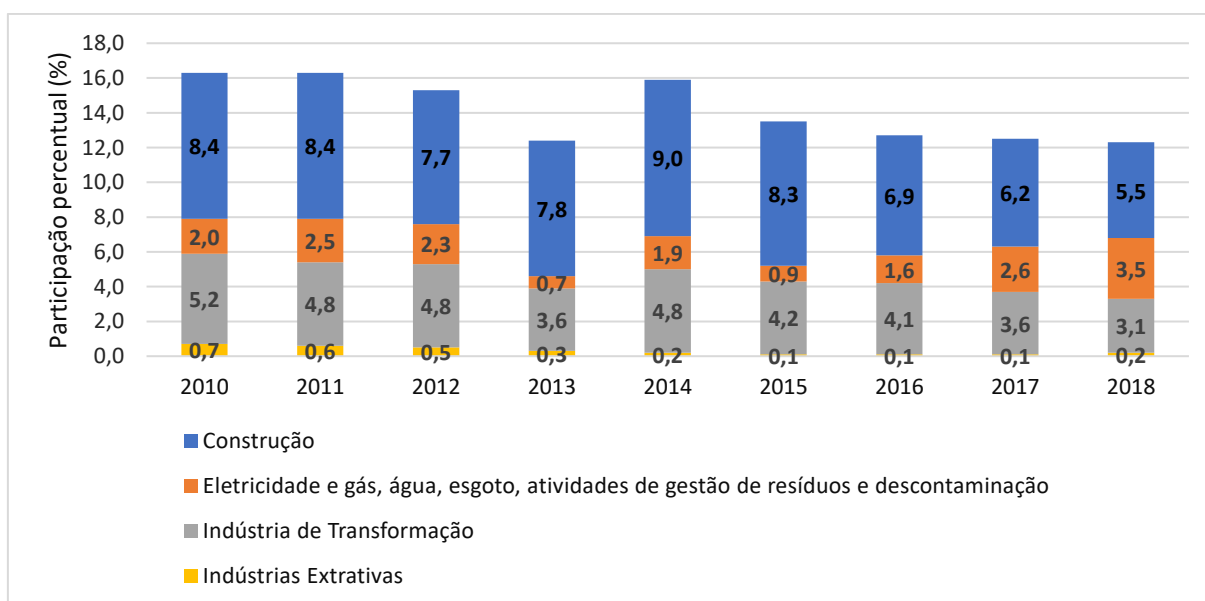
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE (2020).

Mesmo depois da aprovação da Lei nº 6.146, de 20 de dezembro de 2011 (atualizada pela Lei nº 6.222, de 15 de junho de 2012), conhecida como a Nova Lei de Incentivos Fiscais, que dispõe sobre a concessão de diferimento e de crédito presumido do ICMS para estabelecimentos industriais e agroindustriais do Piauí e cria o Fundo de Desenvolvimento Industrial do Estado do Piauí (FUNDI-PI), a participação no valor adicionado bruto nos últimos anos no setor industrial continua a mesma (SDE-PI, 2021).

Em contrapartida, a indústria da construção civil é a que mais se destaca no VAB do Estado, atingindo um percentual de 9,0% em 2014, o maior registrado no setor entre 2010 e 2018 (IBGE, 2020). Porém, perdeu participação nos anos seguintes, chegando ao valor adicionado de 5,5% do VAB em 2018, vide gráfico 2.

¹ Valor adicionado bruto (VAB) é o quantitativo que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao PIB, obtida pela diferença entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário absorvido pela atividade econômica (IBGE, 2016).

Gráfico 2 – Participação dos segmentos da indústria no VAB do Piauí – 2010 a 2018



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE (2020).

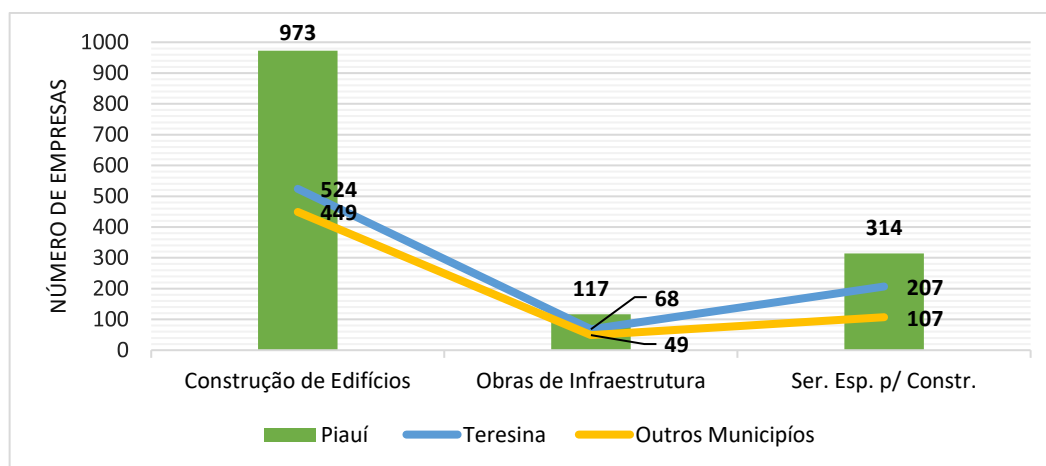
Dentre os motivos dessa situação está o reflexo da crise econômica, o que propiciou o encarecimento do crédito para empresas e famílias, e a diminuição do consumo e investimento público e privado. O desempenho do setor da construção civil depende bastante do crédito, sem a retomada consistente e continuada dos investimentos, o setor tende a manter a tendência de retração ou de baixo crescimento, como foi verificado nos últimos anos (PIAUÍ, 2021).

A atividade industrial no Piauí é fortemente concentrada em Teresina. De fato, a Federação das Indústrias do Estado do Piauí lançou em 2014 o Cadastro Industrial do Estado que reúne informações como o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), nome fantasia, contato, entre outras, catalogando assim as empresas ativas do Estado. No total, o Piauí contava com 2.701 indústrias, das quais 1.750 (64,8%) encontram-se na capital. A indústria da construção somava um total de 648 estabelecimentos ativos (FIEPI, 2014).

Mais recentemente, a Cooperativa da Construção Civil do Estado Piauí (COORPECON-PI) atualizou a lista das indústrias ativas do Estado, ampliando os dados e agregando informações como, o segmento da empresa, o porte do estabelecimento e o número de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que serve para determinar quais atividades são exercidas por uma empresa.

A fim de uniformizar os dados das indústrias da construção civil do Piauí com a CNAE 2.0, predita neste estudo, foi elaborada as tabelas dispostas no apêndice. O gráfico 3 apresenta alguns resultados que serão discutidos a seguir.

Gráfico 3 – Número de empresas ativas no setor da construção por segmento – Piauí, Teresina e outros municípios



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da Coopercon (2018).

De acordo com os dados da COORPECON-PI (2018), existiam 3.611 indústrias no Estado, desse quantitativo 1.404 eram do setor da construção civil representando um percentual de quase 40% do universo industrial da região, confirmando a importância econômica que a atividade da construção tem para o Estado.

Do ponto de vista setorial, das três divisões (segundo a CNAE 2.0) que compõem a indústria da construção, o segmento de construção de edifícios é o mais representativo (69,3%) totalizando 973 empreendimentos, seguido pelo segmento de serviços especializados (22,4%) com 314 estabelecimentos ativos e finalizando o ranking está o setor de obras de infraestrutura (8,3%) com 117 empresas presentes no Estado.

O resultado demonstra a baixa participação do Piauí com relação às obras de infraestrutura, se comparado com a média nacional. Entretanto, o setor também teve perda de participação, nacionalmente, nos últimos dez anos, caindo de 44,1% para 32,2% (IBGE,2021b).

As obras de infraestrutura são impulsionadas pelos gastos do governo, por serem de grande porte, risco elevado e requererem um volume maior de recursos em que muitas vezes o setor privado não tem capacidade ou interesse. No entanto, a participação do setor público nas obras de infraestrutura caiu de 59,7% para 51,3%,

acumulando uma queda acentuada de 8,4 pontos percentuais no período entre 2010 e 2019 (IBGE, 2021b).

Por outro lado, a alta participação das empresas de construções de edifícios contrasta com o alto valor adicionado pelo segmento no acumulado nacional, assim como o destaque das indústrias de serviços especializados corrobora com o crescimento do setor. Esse avanço do setor de serviços está diretamente relacionado com a variedade de tipos de negócios que ele abrange e a necessidade de investimento inicial mais baixo, favorecendo principalmente as micro e pequenas empresas.

Em termos de distribuição municipal da indústria da construção, a capital do Estado concentra mais da metade das organizações em seu território, ao todo são 799 empresas, de modo que 65,6% são de construção de edifícios, 25,9% são de serviços especializados e 8,5% são de obras de infraestrutura.

Os outros dois municípios de destaque são Parnaíba e Picos, com um total de 64 e 62 estabelecimentos ativos, de maneira que aproximadamente 70% são do segmento de construção de edifícios, 23% de serviços especializados e 7% compõem o setor de infraestrutura.

De fato, Teresina, Picos e Parnaíba são reconhecidos por concentrarem a maioria da população piauiense e serem os principais polos econômicos do Estado. Porém, o Piauí possui uma diversificação de municípios com diferenciais competitivos e com oportunidades de potencializar o desenvolvimento do Estado. No entanto, são necessárias ações efetivas para suprimir as disparidades de renda e de capacidade produtiva entre os municípios piauienses de modo a promover uma descentralização de investimentos na Região.

É válido mencionar que dos 247 municípios que compõe o Piauí (PIAUI, 2019), 109 possuem indústrias da construção. A atividade de construção de edifícios é a de maior concentração, são 94 cidades com empresas ativas, em seguida vem os estabelecimentos de serviços especializados, presentes em 40 localidades e finalizando o ranking, 36 municípios possuem empresas de infraestrutura.

Os resultados por porte das organizações formais ativas no Piauí (tabela 1), foram elaborados em conformidade com a publicação Estatísticas do Cadastro Central de Empresas (CEMPRE), do IBGE, em consonância com as definições do Escritório de Estatística da União Europeia (EUROLAST), considerando, microempresas aquelas com 0 a 9 pessoas empregadas; pequenas empresas aquelas com 10 a 49

empregados; médias as com 50 a 249 empregados e grandes as com 250 ou mais pessoas ocupadas (IBGE, 2021c).

Tabela 1 – Número de empresas do setor industrial da construção do Piauí, segundo o porte

PORTE	CNAE 2.0			TOTAL
	Construção de Edifícios	Obras de infraestrutura	Serviços especializados	
1 – Micro	800	90	293	1.183
2 – Pequeno	113	13	16	142
3 – Médio	49	11	4	64
4 – Grande	11	3	1	15
TOTAL	973	117	314	1404

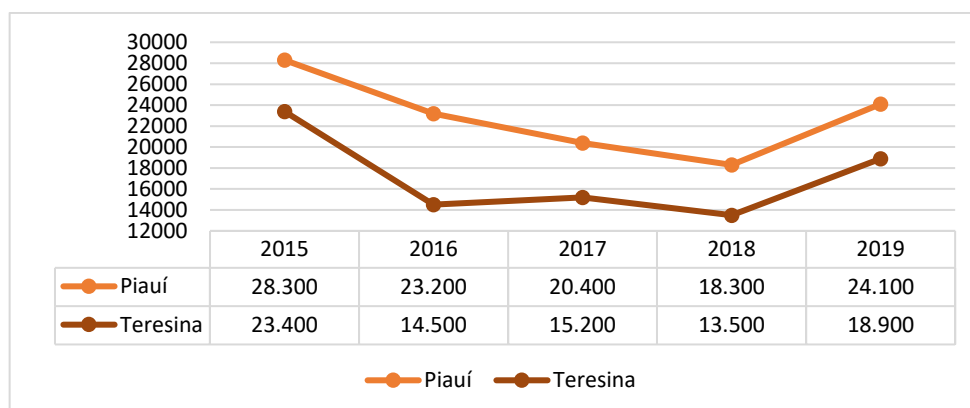
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da Coopercon-PI (2018).

Analisando-se a tabela 1, se observa que do total de estabelecimentos em atividade, 84,3% tinham até 9 pessoas ocupadas, 10,1% 10 a 49 pessoas; 4,5% 50 a 249 pessoas; e 1,1% 250 pessoas ou mais. É notório que, as micro e pequenas empresas (94,4%) predominam no Estado, porém as médias e grandes empresas são importantes no dinamismo do setor, apesar de representarem um percentual menor (5,6%), absorvem muitos trabalhadores da indústria.

Apesar do setor de construção de edifícios representarem a maioria das indústrias de construção presentes no Estado, as microempresas predominam em relação ao total de estabelecimentos, em especial, o setor de serviços especializados com um percentual de 93,3%, em relação ao total de estabelecimentos do segmento. Isso demonstra a importância de incentivar e qualificar os empreendimentos de menor porte, inclusive os microempreendedores individuais. Isoladamente, uma empresa representa pouco, mas juntas elas podem ser decisivas para a economia.

Quanto ao comportamento do emprego na atividade de construção, os resultados refletem a crise que o setor atravessa no País nos últimos anos. Com efeito, o nível de ocupação no setor, apresenta um comportamento vertiginoso entre 2015 e 2019. De maneira semelhante, o mercado de trabalho do Piauí, bem como de Teresina, apresentou quedas no saldo de empregos da indústria da construção (gráfico 4).

Gráfico 4 – Evolução do saldo de emprego formal na indústria da construção – Piauí e Teresina (2015 a 2019)

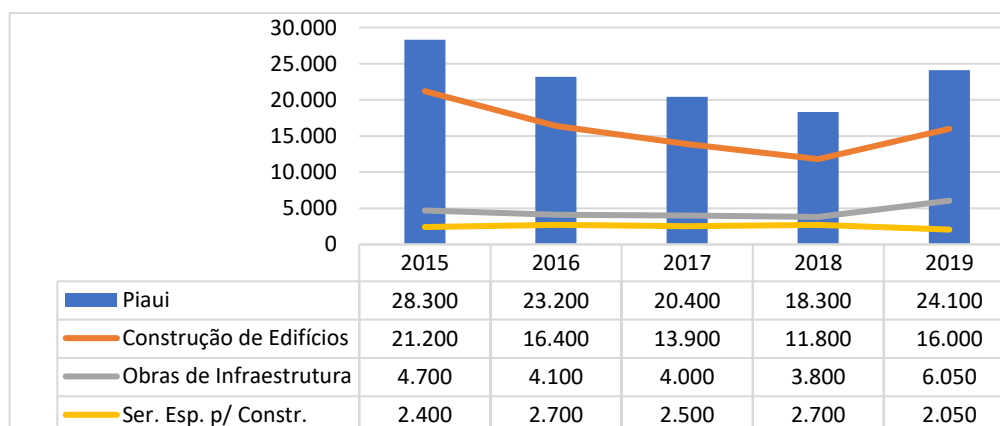


Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do MTE-RAIS (2019b).

No final de 2019, o Piauí detinha 24,1 mil postos formais na construção, cerca de 13,5% menos (perda de 4,2 mil postos) do que o saldo registrado em dezembro de 2015. Em Teresina, município que detém 78,4% (18,9 mil postos formais em dezembro de 2019) do estoque de empregos na construção do Piauí, o comportamento foi similar ao registrado no Estado. Considerando o estoque de empregos, a indústria da construção, na capital, recuou 19,2% entre 2015 e 2019.

Nos três segmentos que compõem a indústria da construção, entre 2015 e 2019, a construção civil leve teve a maior queda (24,6%), seguida do setor de serviços especializados (15,2%). Já a construção civil pesada, teve seu saldo de emprego ampliado (29,4%), gerando 1.375 novas ocupações até o final de 2019 (Gráfico 5). Isto é reflexo do investimento do Estado no setor, como obras de rodovias, energia, telecomunicações, entre outros, impulsionando a criação de novos empregos.

Gráfico 5 – Piauí: evolução do estoque de empregos formais na indústria da construção por segmento de atividade (2015 a 2019)



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do MTE-RAIS (2019b).

Empresas atuando em segmentos caracterizados por investimentos de longa maturação, como é o caso de parte significativa das atividades da indústria da construção, possuem uma ampla capacidade de geração de empregos ao longo do seu planejamento, desenvolvimento e operacionalização. Portanto, sendo a construção civil uma importante fonte de empregos, sobretudo de baixa qualificação, variações expressivas nessa atividade impactam sobremaneira a disponibilidade de emprego no Piauí.

De acordo com dados divulgados pelo Novo Caged² do Ministério da Economia, o saldo de empregos da construção civil do Piauí sofreu oscilações decorrentes, principalmente, de implicações negativas provocadas pela crise da COVID-19. O primeiro semestre de 2020 fechou com 2.464 cargos a menos no setor, com um estoque 13,7% menor comparado ao total registrado em dezembro de 2019. No segundo semestre o saldo foi positivo (3.447), com retorno dos patamares de estoque de emprego ao período pré-pandemia (24.246) (tabela 2).

² Novo Caged é a geração das estatísticas do emprego formal por meio de informações captadas dos sistemas de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais (eSocial), Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) e Empregador Web, que vigora desde janeiro de 2020 conforme estabelecido pela Portaria SEPRT nº 1.127, de 14/10/2019 (BRASIL, 2021a).

Tabela 2 – Piauí: Saldo de emprego da construção civil em 2020

Mês	Admissões	Desligamentos	Saldos	Estoque
Jan	1.535	986	549	23.812
Fev	1.278	1360	-82	23.730
Mar	1.008	1.831	-823	22.907
Abr	347	1.870	-1523	21.384
Mai	684	1.203	-519	20.865
Jun	849	915	-6	20.799
1º semestre	5.701	8.165	-2.464	-
Jul	1.551	668	883	21.682
Ago	2.027	913	1.114	22.796
Set	1.826	1.033	793	23.589
Out	1.816	992	824	24.413
Nov	1.382	1.373	9	24.422
Dez	2.400	1.194	-176	24.246
2º semestre	9.620	6.173	3.447	-

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do MTE-Novo Caged (BRASIL, 2021a)

No Ano de 2021, os dados evidenciavam uma expectativa de desempenho positivo para o setor. O nível de atividade apresentou o percentual de 50% no Estado, enquanto no Nordeste ficou em 41,8%. É o que apontou a pesquisa (Sondagem Industrial) realizada pela Federação das Indústrias do Estado do Piauí (FIEPI, 2021), em parceria com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), realizada em julho com dados de junho de 2021.

O desempenho das atividades de construção no Piauí corrobora com o otimismo para Indústria da Construção em 2021. Segundo dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2021), o setor teve o melhor desempenho desde 2013, quando o PIB tinha crescido 4,5%. As expectativas para o país são positivas, com expansão de 3,5% para a economia brasileira e 4% para a construção civil, caso a estimativa se confirme, será o maior crescimento considerando a média histórica (CBIC, 2021).

A projeção positiva do desempenho econômico da indústria da construção é um reflexo da demanda consistente por imóvel, as baixas taxas de juros, o incremento do crédito imobiliário e a continuidade de pequenas obras e reformas que foram impulsionadas pela procura de moradias adequadas, principalmente após a crise da COVID-19 confinar a população em casa.

Já o perfil dos trabalhadores formais da construção do Piauí, foi analisado com base nos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2019b) (tabela 3).

Inicialmente observa-se que a maioria da categoria é composta de trabalhadores do sexo masculino, representando 93,34% do total. As mulheres respondem pelos 6,66% restantes, não havendo muita oscilação entre os segmentos de atividade. A remuneração nominal média dos homens, em dezembro de 2019, (R\$ 1.817,44) é 8,6% inferior à das mulheres (R\$ 1.988,36), possivelmente, em virtude de as mulheres estarem mais presentes nos cargos administrativos, que têm maior remuneração.

Tabela 3 – Perfil dos trabalhadores formais da construção civil do Piau em 2019

INDICADORES	EMPREGOS	PART. (%)	REMUNERAÇÃO MÉDIA (R\$)
SEXO			
Masculino	22.499	93,34	1.817,44
Feminino	1.605	6,66	1.988,36
Total	24.104	100,00	1.828,82
FAIXA ETÁRIA			
Até 17 anos	52	0,22	558,99
De 18 a 24 anos	2.336	9,69	1.251,11
De 25 a 29 anos	3.082	12,79	1.662,91
De 30 a 39 anos	8.146	33,80	1.803,08
De 40 a 49 anos	5.873	24,36	1.860,59
De 50 a 59 anos	3.292	13,66	2.113,53
60 anos ou mais	1.323	5,48	3.083,96
Total	24.104	100,00	1.828,82
GRAU DE INSTRUÇÃO			
Analfabeto	417	1,73	1.351,92
Fundamental incompleto	7.984	33,12	1.623,01
Fundamental completo	3.877	16,08	1.642,28
Médio incompleto	2.370	9,83	1.586,76
Médio completo	8.338	34,60	1.826,73
Superior incompleto	264	1,10	2.147,22
Superior completo	854	3,54	4.848,59
Total	24.104	100,00	1.828,82

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do MTE-RAIS (2019b).

Com relação à idade do pessoal empregado, verifica-se que as faixas etárias predominantes são as de 30 a 39 anos, que representa praticamente um terço dos trabalhadores (33,8%) e de 40 a 49 anos (24,36%), totalizando 58,16%. Chama atenção o fato de que os trabalhadores com mais 50 anos representam 19,14% da categoria.

Quanto ao grau de instrução, 34,6% dos trabalhadores formais da Construção Civil têm o Ensino Médio Completo, 33,12% o Fundamental Incompleto e 16,08% o Fundamental Completo. Este perfil, porém, varia significativamente quando se considera cada segmento que compõe o setor. Nos Serviços Especializados para

Construção, 54,07% dos trabalhadores têm o Ensino Médio Completo. A menor escolaridade ocorre na Construção de Edifícios, na qual 27,67% têm o Ensino Médio Completo, 39,13% têm o Fundamental Incompleto e 17,05% o Fundamental Completo (Apêndice D).

De fato, o setor da construção é reconhecido como grande empregador de mão de obra pouco qualificada. Deve-se considerar, contudo, que o setor incorpora cada vez mais tecnologia exigindo, assim, trabalhadores com capacidade de absorver informação técnica e especializada. A busca por qualificação passou a ser um imperativo de competitividade, capaz de elevar a produtividade do setor e melhorar o desempenho das atividades.

5.3.2 Impactos ambientais associados a indústria da construção civil

A atividade da construção civil no Piauí tem relevante papel social relacionado à sua capacidade de geração de empregos. A indústria vive em simbiose com o crescimento populacional do Estado e a constante necessidade de novas moradias. O setor também é protagonista nas ações para reverter o elevado déficit habitacional e o escasso acesso ao saneamento básico que marcam a realidade nacional, em especial a região Nordeste (BRASIL, 2019a).

No entanto, a produção de edificações e espaços urbanos causa impactos negativos ao longo de todo o processo, desde a extração de matérias-primas à operação de edifícios e gestão urbana. Ao ocupar-se de terras, extrair e processar matéria-prima, construir e usar edifícios, recursos naturais são explorados e resíduos são gerados afetando o ar, o clima, o lençol freático, o solo, a paisagem, a fauna, a flora, e, sobretudo, prejudicando o hábitat humano (ÇIMEN, 2021)

Entre os principais impactos adversos da indústria da construção citam-se: 35% das emissões globais de gás carbônico (CO₂) são atribuídos aos edifícios; o setor da construção é o maior consumidor de recursos e de matérias-primas; 65% dos resíduos depositados em aterros são oriundos de processos construtivos; as atividades associadas à construção produzem um montante significativo de emissões, cerca de 30% dos gases de efeito estufa do planeta são devido às operações durante o processo de construção, 18% destas emissões são causadas pelo transporte e processamento de materiais de construção (LIMA *et al.*, 2021).

Além disso, dentre os materiais utilizados na indústria da construção se destacam o cimento, a cal, a areia, a brita, o aço e o alumínio, e tais materiais apresentam como adversidades a supressão da vegetação, alteração de uso e ocupação do solo e de cursos d'água, contaminação por óleos e graxas procedentes de maquinários em situação de vazamento, contaminação por substâncias presentes no solo, além de gerar sólidos em suspensão e resíduos (GASQUES, 2015).

No entanto, há os impactos benéficos que a indústria da construção acarreta como, expansão de moradias, geração de empregos diretos e indiretos, modificação e diversificação da oferta de serviços, intensificação do turismo e do lazer, alteração da paisagem local, melhoria na mobilidade urbana, otimização das infraestruturas públicas, atração de investimentos, desenvolvimento tecnológico entre outros (CBIC, 2021).

Por isso, ao se considerar a complexa e heterogênea cadeia produtiva da construção (extração, suprimentos, comércio e serviços de construção) é necessário compreender a necessidade de uma gestão efetiva a partir da consciência da dimensão que os impactos do setor provocam, buscando elo com a viabilidade ambiental, isto é, os benefícios devem se sobressair sobre os danos causados.

No entanto, o ambiente construído vem sendo resultado de um processo ainda caracterizado por decisões tradicionais. Faz-se necessário avançar no uso de novas tecnologias digitais, construtivas, de gestão de projetos, avaliação do desempenho ambiental de materiais, melhorando a qualidade de edifícios, a segurança e saúde, condições de trabalho e compatibilidade ambiental.

O movimento ambientalista (com destaque para Montreal, 1972; Rio de Janeiro, 1992; Kyoto, 1997; Johannesburgo, 2002), intensificado nas últimas décadas, tem levado setores industriais a se alinharem com as metas do desenvolvimento sustentável, ganhando comprometimento e reconhecimento global.

O consenso sobre a necessidade de as estratégias sustentáveis integrarem aspectos ambientais aos planos e políticas de desenvolvimento, tem levado a ações que visam equilibrar as necessidades socioeconômicas e o uso de recursos naturais do planeta (SILVA, FERREIRA FILHO, 2019).

Nos últimos anos, a sociedade iniciou o processo de aplicação da Agenda 21 nos contextos específicos das diversas agendas locais e setoriais. As políticas públicas passaram a impor requisitos ambientais em várias atividades econômicas e,

com isso, a demanda para processos e produtos com desempenho ambiental positivo têm aumentado (MOURA, 2016).

A preservação do meio ambiente vem sendo vista, desde então, como um valor agregado à produção, e as mudanças climáticas impõem pressão para que a indústria da construção compartilhe da responsabilidade de contribuir com o fortalecimento da resiliência urbana.

Ao tratar sobre os impactos advindos da construção civil é necessário entender a complexidade e diversidade imposta pelo tema, que por vezes é apresentado sob um discurso simplista e desconcatenado. Desse modo, a discussão que se segue, sobre as adversidades da construção, irá se limitar aos seguintes fatores de influência: mudança climática, eficiência energética, uso racional da água, resíduos da construção e demolição, materiais e sistemas construtivos.

5.3.2.1 Mudança climática

Aprovada em 2009, a Política Nacional de Mudanças Climáticas identifica a indústria da construção como prioritária para reduzir a emissão de gases de efeito estufa e adaptar ambientes construídos aos impactos do clima (BRASIL, 2009).

Com relação às emissões, o foco é trabalhar nos segmentos de materiais, sistemas e equipamentos, de forma a reduzir as emissões na fabricação, instalação, manutenção e operação dos mesmos. No que diz respeito à adaptação do ambiente construído, está em andamento o mapeamento, em diversas cidades, de vulnerabilidades decorrentes dos impactos do clima, buscando identificar as áreas de risco sujeitas a inundações e deslizamentos de encostas (CARVALHO; GALVÃO, 2016).

Além das ações relacionadas aos riscos iminentes, outros aspectos começam a ser considerados no planejamento urbano, como a redução das ilhas de calor, a melhoria das condições de mobilidade, a introdução de frota elétrica e veículos autônomos, entre outras (MMA, 2015). Fica claro o papel da construção civil nesse contexto, uma vez que é premente a necessidade de obras de saneamento e de infraestrutura compreendendo serviços de comunicação, energia e transportes.

O reconhecimento, pela sociedade, da importância da adoção de ações mediatas para mitigar o impacto das mudanças climáticas norteiam políticas públicas, assim como decisões de investidores e consumidores, que, obrigatoriamente, impulsionarão novas demandas por: eficiência energética e eficiência no uso de

recursos naturais e no tratamento dos resíduos; uso de energias e matérias-primas renováveis; produtos e sistemas com “baixo carbono”; transparência corporativa etc. (GUERRA *et al.*, 2021).

Absorver essas mudanças, enxergando-as como oportunidades, requer o conhecimento dos impactos nas organizações. Porém, é necessária uma análise crítica dos discursos de organizações que se autodenominam engajadas no combate das mudanças climáticas, mas que não possuem, de fato, políticas ambientais sólidas no cotidiano de suas atividades.

Além do que, urge que as políticas públicas de proteção da qualidade do ar, algumas comentadas no artigo precedente (Lei nº 8.723 e nº 10.203 e as Resoluções do Conama nº 5, nº 18, nº 382, nº 436 e nº 491) sejam efetivadas para normatizar as emissões de poluentes atmosféricos e assim controlar as mudanças no clima.

No Piauí, a mudança no clima foi evidenciada por Fernandes *et al.* (2020) na pesquisa intitulada “Variação interdecadal de elementos climáticos no Estado do Piauí”, demonstrando a partir de dados climatológicos dos períodos 1961-1990 e 1981 e 2010, que houve uma tendência no aumento da temperatura do ar e redução na precipitação da região. Essa intensificação das tendências observadas ocasionam impactos desastrosos no território piauiense, principalmente na disponibilidade hídrica, produção agrícola e bem-estar da população.

Em 2011, foi sancionada a lei nº 6.140, que institui a Política Estadual sobre a Mudança do Clima e Combate à Pobreza que trata, especificamente, em seu artigo 19 das estratégias a serem implantadas pelo setor da Construção Civil no controle das mudanças climática do Estado exigindo, entre outras coisas, que as construções obedeçam a critérios de eficiência energética, arquitetura sustentável e sustentabilidade de materiais.

5.3.2.2 Eficiência energética

O Brasil assumiu o compromisso, no âmbito do Acordo de Paris (2015), de expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar (UNITED NATIONS, 2016).

No que se refere a energia fotovoltaica, há várias barreiras para que sua difusão aconteça, incluindo a informação imprecisa, incentivos fatiados, falta de

conscientização, custos de transação, acesso inadequado a financiamento e fragmentação da indústria (NEGRÍ; ARAÚJO; BACELETTE, 2018). No entanto, já existem incentivos que valorizam a energia injetada pelo consumidor na rede elétrica, falta agora consolidar a pesquisa nacional nesse campo e a produção em larga escala de placas solares para baratear custos com a apropriação tecnológica suficiente para manutenção destes sistemas.

Várias políticas-chaves para o fomento do uso da energia fotovoltaica estão sendo utilizadas em diferentes países, como: imposto sobre emissão de carbono; tarifas-prêmio estendidas para pequenas capacidades (como na Alemanha); empréstimos em condições favoráveis para tecnologias renováveis; padrões de etiquetagem (no Brasil, cita-se o Programa Nacional de Conservação de Energia - Procel); isenções fiscais; códigos de construção e de energia; Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCOs), entre outros.

Vale ressaltar que entre os instrumentos de incentivo está a modernização dos códigos de energia para construção, que são muito relevantes. A Agência Internacional para Energia (IEA) vem desenvolvendo esses códigos. Alguns países estão na quarta edição dos códigos e o Brasil ainda é voluntário, com o Procel Edifica (IEA, 2019).

O Brasil tem em torno de 65,2% de sua matriz elétrica composta por usinas hidrelétricas, 22,1% por usinas termelétricas (sendo o uso da biomassa em torno de 9,1%) e o restante está dividido entre eólica, solar e termonuclear (EPE, 2021a). No plano decenal brasileiro, considerando 2021 a 2030, há uma redução da participação de energias geradas por hidroelétrica e um aumento por eólica, solar e biomassa (EPE, 2021b)

Em espaço urbano, as melhores fontes são as que podem ser utilizadas por microgeração e minigeração distribuída, que são sistemas de compensação de energia elétrica, ou seja, sistemas nos quais a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa (ANEEL, 2012).

Isso significa que o consumidor tem um medidor em sua residência que mede tanto o que consome quanto o que injeta de volta na rede e ele paga por esta diferença. Neste caso, a fonte de energia pode ser solar, eólica ou por biomassa e é regulamentado pela Resolução da Aneel nº 482/2012, que foi aperfeiçoada pela nº

687/2015. Existem fortes pressões para mudar essa resolução pelas grandes empresas do setor elétrico tradicional.

Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel, 2021), o Piauí alcançou a liderança nacional na capacidade de produção de energia solar. A potência das usinas de energia fotovoltaica instaladas em território piauiense passou de 1GWH (Gigawatt-hora). Considerando a interligação dos sistemas elétricos no Brasil, estes dados têm importância apenas formal.

Somada a capacidade de geração de energia solar à de eólica, essas duas fontes de energia foram responsáveis por 91% da potência do Piauí no primeiro semestre de 2021, o que caracteriza o Estado como grande gerador de energia renovável (ANEEL, 2021).

Em termos comparativo, a capacidade de geração de energia solar, que foi de 1GWh, é cinco vezes maior do que a energia gerada pela Usina hidrelétrica de Boa Esperança, localizada no município de Guadalupe, na beira do Rio Parnaíba, ela tem capacidade de produzir 237.000MW (CHESF, 2021). Na capacidade em energia eólica, o Piauí alcançou a quarta colocação, com 2GW (ANEEL, 2021).

Segundo LIRA *et al.* (2016), em estudo realizado sobre a quantificação de recursos eólicos no PI, por meio de simulações computacionais, o Estado possui grande potencial eólico disposto em seu território. Embora a região costeira seja notadamente favorável ao aproveitamento deste recurso, a região serrana, também, possui potencialidade para o aproveitamento de energia eólica, devido ao aspecto da altitude elevada, em especial, a Chapada do Araripe que possui alguns municípios (Marcolândia, Caldeirão Grande) que chegam a 750 metros (LIRA *et al.*, 2016).

Além disso, a energia renovável também pode ser gerada das terras piauiense. O Estado tem um grande potencial para a agroenergia, pois há água, solo e clima favoráveis para o cultivo de oleaginosas destinadas à produção de biodiesel, além do cultivo de cana-de-açúcar, matéria-prima para o etanol (FIEPI, 2014). A queima de biomassa para gerar energia é controversa pois também gera gás carbônico. Os defensores advogam que o carbono liberado na atmosfera foi o mesmo dela retirado anteriormente durante o crescimento da cana de açúcar, por exemplo.

A liderança comprova a potencialidade do Piauí na geração de riquezas, por meio de recursos naturais, um bom meio para que a indústria da construção desenvolva atividades sustentáveis e busque eficiência energética no desenvolvimento de seus projetos.

5.3.2.3 Uso racional da água

A vulnerabilidade hídrica em centros urbanos pressionam mudanças no planejamento e construção de edifícios e comunidades, bem como na gestão pública, levando em consideração duas questões: a disponibilidade hídrica, que está relacionada à demanda, e as condições das bacias brasileiras segundo criticidade quali-quantitativa, pois não adianta ter água disponível sem qualidade, elevando os custos de tratamento.

No saneamento, enfatiza-se que se tem um nível elevado de universalização da água, mas o esgoto está muito aquém do que é necessário; e, além disso, o subsolo é totalmente desorganizado, dificultando a sustentabilidade na operação das cidades (ABES, 2021). Os níveis de perdas são elevados e a acessibilidade às redes públicas é dificultada.

Relativamente a hidrografia, Lima (2017a) demonstrou as potencialidades do Piauí, que detém grandes reservas de águas subterrâneas e superficiais associadas a presença de lagoas naturais, açudes e lagos de barragens geralmente construídos em vales fluviais. O sistema de redes fluviais em sua maior parte é comandado pelo rio Parnaíba e, em pequena expressão espacial, por um conjunto de pequenos rios litorâneos (LIMA, 2017a).

A principal bacia hidrográfica do Estado é a do rio Parnaíba, com mais de 2.600 km de extensão, possuindo, também, bacias hidrográficas menores, de outros rios importantes como Uruçuí Preto, Uruçuí Vermelho, Piauí e Canindé, Gurgueia, Poti, Longá - Pirangi e Balsas (PIAUI, 2019).

O enorme potencial hídrico do Estado é complementado pelo aquífero Poti-Piauí, uma gigantesca reserva subterrânea de água que chega a jorrar naturalmente, além de grandes lagoas e barragens que geram perspectivas de bons negócios na piscicultura, produção de energia, turismo e, sobretudo, para irrigação (PIAUI, 2019).

Contudo, as dificuldades em relação ao acesso e uso de água no espaço piauiense decorrem além da sua distribuição desigual e sua relativa escassez no espaço e no tempo, da falta de políticas públicas voltadas para a gestão da água, que em grande parte se restringe ao âmbito burocrático, sem alcance aos usuários, implicando em um gerenciamento ineficiente dos recursos hídricos presentes no Estado.

Em edificações o uso eficiente da água é obtido com o tratamento do tema no projeto, com a execução conforme o projeto e com a execução eficiente. Há três subsistemas hidráulicos prediais: subsistema de suprimento de água (fria e quente), subsistema de equipamento sanitário e subsistema de coleta de esgoto sanitários (CBIC, 2016). Há ainda os tipos de equipamentos que são utilizados, o que leva a considerar a eficiência de componentes como duchas, bacias sanitárias, lavatórios, aquecedor de gás, máquina de lavar roupa, tanque, filtro de água, pia de cozinha etc. (CBIC, 2016).

Tem-se que pensar de maneira sistêmica, considerando os sistemas hidráulicos de alimentação, reserva e distribuição, considerando medição individualizada, zonas de pressão, entre outros. A possibilidade de coleta de águas pluviais também deve ser sempre considerada em projeto pois cidades com problemas de drenagem urbana regulamentam captação mínima pelo porte da edificação e/ou pela área de impermeabilização de uma edificação (TEXEIRA *et al.*, 2020).

Considerando a publicação da Norma de Desempenho (ABNT NBR 15.575, 2013), faz-se necessário alinhar o uso eficiente da água, considerando habilidade e sustentabilidade. Nesse contexto, no projeto dos sistemas de suprimento de água e de equipamentos sanitários não se pode deixar de considerar a prevenção de perdas, incluindo a sua fácil detecção e correção, soluções para impedir o uso excessivo e o favorecimento da gestão da demanda.

Com relação ao desempenho, no quesito relacionado à estanqueidade, faz-se necessária a especificação de materiais, componentes, elementos e equipamentos compatíveis com as condições de exposição, uso, operação e manutenção; e a especificação de procedimentos construtivos que garantam o perfeito acoplamento de tubulações e equipamentos (SODRÉ, 2020).

5.3.2.4 Resíduos da construção e demolição

Tomando-se em consideração os Resíduos da Construção Civil (RCC), foi discutido no artigo introdutório a definição e composição desse material residual, bem como a relevância do estabelecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no tratamento dessa questão. Entre os princípios e conceitos que fundamentam a Lei n. 12.305, citam-se o compartilhamento de responsabilidades, a logística reversa e a análise de ciclo de vida.

O compartilhamento de responsabilidades faz com que geradores, transportadores e receptores compartilhem a responsabilidade pela destinação correta, o que faz com que grandes geradores busquem soluções e eficiências em processos produtivos visando reduzir a geração de resíduos, protegendo assim o meio ambiente e forçando maior eficiência em atividades econômicas.

O atendimento à PNRS pode trazer impactos significativos à estruturação e organização do processo construtivo, que, pressionado a gerar menos resíduos, acham na construção industrializada, na gestão adequada dos resíduos e na compra responsável mecanismos e soluções que podem beneficiar a qualidade, produtividade e valorização da mão de obra, visto que esta última precisa ser capacitada e treinada (MARCHI; BOHANA; FERNADEZ, 2018).

A ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos, estabelecida pelo art. 9º da PNRS, apresenta a não geração como ação prioritária a ser adotada, seguida da redução (BRASIL, 2010). Entretanto, tais práticas ainda se mostram incipientes no Brasil, não havendo indicadores que demonstrem o volume de material que deixou de ser descartado ou que foi reduzido.

No setor da construção, como forma de reverter esse cenário, é importante estimular que a produção, a distribuição e o consumo sejam repensados, incentivando, quando viável, modelos que não resultem, ou pelo menos reduzam a geração de resíduos. Além disso, programas e ações de educação ambiental, direcionados aos trabalhadores desse setor e implementados de forma continuada revestem-se de grande relevância para o alcance de tais objetivos (BRASIL, 2022).

A posição adotada por construtoras é a chave para viabilizar uma ruptura com o modelo atual de gestão de RCC, que apresentam índices incipientes de reaproveitamento de materiais. A falta de conscientização faz com que empreendedores desconheçam a sua importância para uma mudança desta realidade em âmbito nacional, bem como ignorem o impacto que a inação exerce sobre este cenário (BRASIL, 2022).

Outro importante instrumento legal foi a Resolução nº 307, de 2002, do Conama, alterada pela Resolução nº 448, de 2012, que atualizou as diretrizes à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos e estipulou prazos para que os municípios definam as regras de gestão dos resíduos por parte dos pequenos e grandes geradores.

Na última década, registra-se um avanço na gestão de resíduos em canteiros de construtoras no Brasil, com treinamentos de capacitação para a correta gestão de resíduos. Empresas construtoras vêm assimilando que os conceitos da “não geração”, da “correta segregação” e da “destinação ambientalmente adequada” trazem ganhos e benefícios para os processos construtivos. Além da redução de desperdícios, que leva à diminuição de custos para destinação, a preocupação com a gestão nos canteiros tem se refletido em obras mais organizadas, melhoria na limpeza e, conseqüentemente, queda no número de acidentes de trabalho (LIMA, 2017b).

No entanto, existe uma grande parcela de geração de resíduos do setor da construção oriundas de reformas e da autoconstrução, o que requer ações integradas da governança municipal com a iniciativa privada e a sociedade (TENÓRIO; BIAZINI FILHO, 2020).

A cadeia produtiva da construção tem se engajado no estudo das possibilidades de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos e na criação de negócios relacionados à cadeia da reciclagem. Exemplo disso é o uso de agregado reciclado em obras de pavimentação por parte dos municípios, que tem promovido o interesse do setor privado na instalação de unidades de reciclagem de resíduos inertes.

Além do que, a PNRS prevê uma destinação ambientalmente adequada para os resíduos, possibilitando, por exemplo, o uso do resíduo para obtenção de energia, (como supramencionado no artigo anterior e tema do artigo subsequente da pesquisa). Dessa forma, a disposição do rejeito em aterros sanitários, somente ocorreria após esgotadas as possibilidades de valorização desses materiais residuais.

Concomitante a isso, a destinação adequada dos resíduos contribui para a mitigação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), principalmente pela conversão do metano em CO₂, assim como também, em outros setores, com o uso de material secundário na indústria e podendo adicionalmente gerar energia, contribuindo para a promoção de novos padrões de tecnologias “limpas” e de baixas emissões (BRASIL, 2022).

Ainda é necessário, todavia, maior empenho na busca de soluções para outros tipos de resíduos para atender à logística reversa. Os resíduos da construção, se não gerenciados de maneira adequada, pelos geradores e municípios, são um fator limitante nos processos de construção, pois cada vez mais há menos espaço para descartar resíduos.

A disciplina do manejo dos resíduos no Piauí está aquém do necessário. O estado ainda não aprovou o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, mesmo com a realização de vários fóruns estaduais com o objetivo de desenhar tal diretriz. A Secretaria Estadual das Cidades, com apoio técnico do Ministério do Meio Ambiente, vem coordenando esse processo, mas somente em 2012, ainda que de forma preliminar, conseguiu elaborar a proposta de Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que ainda não foi regulamentada (PIAÚÍ, 2016).

Ressalta-se, também, que são poucas as iniciativas consorciadas intermunicipais de gestão nessa área. Dados do Tribunal de Contas do Estado do Piauí (TCE-PI, 2021) apontaram que pouco mais de um terço dos municípios possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) publicado ou promulgado. Teresina, capital do Estado, teve seu PMGIRS publicado apenas em 2018.

Os dados ainda demonstraram que, aproximadamente, 9% dos municípios possuem Plano de Gerenciamento de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e, 28%, Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Apontam também que 83,5% dos municípios não realizam coleta seletiva e 71% não desenvolvem ações voltadas à educação comunitária sobre descarte de lixo (TCE-PI, 2021).

Prevalece ainda no Estado, como local de destinação dos resíduos sólidos, a utilização de vazadouros a céu aberto (lixão). Somente 8% possuem aterro controlado e 2%, aterro sanitário (TCE-PI, 2021).

São identificados, segundo a metodologia adotada pelo SNIS-RS (2020), os tipos de unidades de manejo de RCC, descritos no quadro 1.

Quadro 1 – Tipos de unidades de manejo de RCC

Tipo de Unidade	Descrição
Área de Reciclagem de RCC (ou Unidade de Reciclagem de Entulho)	Unidades dedicadas à transformação do RCC em outros materiais para a sua re inserção na construção civil.
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).
Aterro de RCC (ou Aterro de Inertes)	Local destinado à disposição final de RCC, em especial após ter passado por processo de triagem.
Unidades de Transbordo	Unidade dedicada ao armazenamento temporário para posterior transferência a outras

Tipo de Unidade	Descrição
	unidades (para fins de triagem, processamento ou disposição final);
Unidades de Triagem (ou Galpão ou Usina de Triagem)	Unidade dedicada à triagem do RCC;

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do SNIS-RS (2022).

Ainda segundo o SNIS (ano-base 2020), o Piauí não possui unidades de manejo de RCC. Na região Nordeste existem estas unidades apenas na Bahia (12 unidades) e na Paraíba (01 unidade).

Não obstante a isso, a Lei Estadual 6.888 de 2016, instituiu a política de reciclagem de entulhos da construção civil e demolição, visando incentivar a utilização de materiais reciclados, resultante de seus processos. No entanto, é evidente a morosidade do Estado em desenhar uma política de gestão de resíduos sólidos efetiva, refletindo bem no quadro atual.

5.3.2.5 Materiais e sistemas construtivos

De uma perspectiva de materiais e sistemas construtivos nota-se que diante das pressões para a absorção de mudanças em processos produtivos para que se tornem mais eficientes, mais responsáveis ambiental e socialmente e com maior desempenho ambiental, o setor da construção tem buscado desenvolver e adequar tecnologias e materiais mais sustentáveis.

Entre as ferramentas que oferecem informações consistentes sobre o desempenho ambiental de produtos cita-se a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), que permite a avaliação dos impactos ambientais associados às atividades ao longo do ciclo de vida de materiais e produtos, dando a possibilidade de comparar materiais de acordo com os seus desempenhos ambientais (ABNT, 2001). A ACV hoje é regida pelas normas ISO 14.040, criadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

No Brasil, o Programa Brasileiro de ACV tem como objetivo dar continuidade e sustentabilidade às ações de Avaliação do Ciclo de Vida, com vistas a apoiar o desenvolvimento sustentável e a competitividade ambiental da produção industrial brasileira e a promover o acesso aos mercados interno e externo (BRASIL, 2021b). Em países da Comunidade Europeia, já se exercita a obrigatoriedade de apresentação, por parte dos fornecedores, da Declaração Ambiental de Produtos

(DAP), particularmente em processo de compra pelo setor público. A DAP é uma certificação feita por organismos credenciados a partir da ACV.

No Reino Unido, a *Building Research Development* (BRE) desenvolveu o *Green Guide*, que faz parte do Método de Avaliação Ambiental de Sustentabilidade (*BREEAM*). O Guia contém mais de 1.500 especificações usadas em vários tipos de construção. Oferece informação sobre o desempenho ambiental de materiais e componentes, considerando as práticas de fabricação, a forma como os materiais são usados em edifícios e o conhecimento ambiental em evolução.

Os impactos ambientais de materiais de construção comumente usados são examinados considerando: edifícios comerciais, edifícios educacionais, cuidados de saúde, varejo, doméstico e industrial. A BRE desenvolveu ainda a LINA, uma ferramenta de Avaliação de Ciclo de Vida online, fazendo o processo ACV mais eficiente, menos custoso, mais rápido e com relatórios que permitem a solicitação de verificação de segunda parte para emissão de DAP (BRE, 2021).

No Brasil existe o consenso da importância da ACV na indústria da construção para a promoção de modelos de produção menos degradante, assim como a importância do Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (PBACV), que é fundamental para a construção sustentável. No entanto, vem sendo adotada, e defendida por algumas organizações como o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS, 2021), a introdução da ACV de forma evolutiva, iniciando com um módulo de escopo mínimo constituído de (a) CO₂, (b) energia, (c) água, (d) resíduos e (e) quantidade de materiais – que pode ser ampliado por qualquer cadeia que se julgue necessário.

A falta de um banco de dados consistente e completo pode ser identificada como uma grave barreira para o desenvolvimento da ACV no Brasil, que poderia oferecer aos especificadores e tomadores de decisão informações seguras sobre o desempenho ambiental de produtos.

Além disso, a ACV proporciona subsídios para o atingimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma vez que revela os potenciais impactos ambientais causados pelas indústrias e em quais processos é necessária maior atenção, a fim de evitar/mitigar esses impactos.

Segundo Monteiro (2021), em sua pesquisa intitulada “GESTÃO DO CICLO DE VIDA: bases para a aplicação da economia circular em indústrias de concreto da construção civil” os principais impactos provocados neste setor, estão relacionados

ao processo de produção do cimento, da sílica ativa e da geração/deposição de resíduos e em indústrias de postes, as categorias que se sobressaíram foram aquelas associadas à ecotoxicidade e toxicidade humana, havendo contribuição sumária da geração de resíduos para os seus potenciais impactos.

Ainda segundo a autora predita, uma aplicação prática da ACV nas indústria pesquisadas seria a proposta de reaproveitamento dos resíduos dentro das próprias indústrias: no caso do concreto para confecção de artefatos para venda como subproduto, uma vez que não é possível o seu uso na produção de concreto estrutural e/ou por meio do envio do material para usinas pavimentadoras, que podem aproveitá-los na pavimentação de estradas e ruas (MONTEIRO, 2021).

No caso dos postes, os resíduos de concreto podem ser usados na própria composição dos mesmos, sendo este um resíduo primário, parece lógico que a própria indústria faça o reaproveitamento para o mesmo produto, no entanto, uma das razões para a dificuldade de implementação dessa ação pode estar associada o custo de reprocessamento antes do aproveitamento (MONTEIRO, 2021).

De fato, são tímidas as iniciativas de economia circular em indústria de concreto da construção civil no Brasil. É certo que, os resíduos de concreto gerados não podem ser utilizados para a fabricação de concreto estrutural, mas nada impede que, em um futuro próximo, tecnologias venham a ser desenvolvidas para a reutilização desses materiais de forma segura, por indústrias brasileiras (MONTEIRO, 2021).

Diante do exposto, se percebe a gama de discussões pertinentes aos impactos derivados da indústria da construção, que necessitam de um olhar amplo e crítico ao se pensar numa reestruturação do setor. É necessário uma análise minuciosa de cada variável envolvida na cadeia de produção da construção e suas ramificações na sociedade, na economia e no meio ambiente buscando unir crescimento, desenvolvimento e sustentabilidade.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou o dinamismo da indústria da construção do Piauí, segundo a CNAE 2.0. Os dados demonstraram a alta participação do setor na economia do Estado, mas que tem perdido sua participação ao longo dos anos, como reflexo da crise econômica que o setor vem atravessando e da redução dos investimentos públicos e privados, verificada nos últimos anos.

Do ponto de vista das atividades desempenhadas pelo setor, a construção de edifícios e os serviços especializados da construção apresentaram participação substancialmente superior ao de obras de infraestrutura, demonstrando a baixa participação de obras públicas no Estado, por ser um segmento impulsionado pelo governo com a construção de rodovias, portos, aeroportos, ferrovias, entre tantos outros que fazem parte de suas atividades e das necessidades do Piauí

A indústria da construção do Piauí é fortemente concentrada em Teresina, tanto em número de estabelecimentos como também em número de empregos formais, sendo a Capital responsável por mais da metade dos empreendimentos presentes no Estado. Logo, um dos maiores desafios para a Região é a descentralização do desenvolvimento.

Para isso é necessário avaliar a situação socioeconômica atual de cada Município, identificar potencialidades e apontar diferenciais competitivos e oportunidades em cada um deles, procurando sinalizar possíveis iniciativas estratégicas, capazes de expandir e integrar a indústria da construção da região.

Um comportamento mais favorável foi verificado, também, nas micro e pequenas empresas que predominam no setor industrial do Piauí, juntas correspondem a 94,4% das empresas de construção, especialmente os pequenos estabelecimentos de serviços especializados da construção, indicando que o segmento pode ser um indutor de progresso do setor e demonstrando a importância de políticas de incentivo para os pequenos estabelecimentos.

Referente ao comportamento do emprego, o Estado registrou queda no saldo de pessoal ocupado na indústria da construção entre 2015 e 2019. Em 2020, o nível de ocupação se retraiu novamente por implicações da pandemia do coronavírus (Covid-19). Porém, dados de 2021 evidenciam um desempenho positivo no setor com evolução no número de empregados e estabilidade nos empregos, reflexo da demanda por novos empreendimentos e serviços, e da continuidade de pequenas obras e reformas.

Os dados apontaram ainda a baixa escolaridade dos servidores formais da construção do Piauí, demonstrando a imprescindibilidade da difusão da capacitação dos profissionais valorizando o direito à educação e aumentando o nível de produtividade do macrossetor da construção.

Quanto aos impactos correlacionados a indústria da construção, o Piauí não está aquém da realidade nacional. O planejamento vem sendo negligenciado no

âmbito da gestão pública e faz-se necessário solidificar a efetividade do planejar, considerando principalmente a redução da emissão de carbono, mudanças climáticas, necessidade de eficiência energética e hídrica, gestão de resíduos sólidos e o aumento do desempenho de materiais e sistemas construtivos.

O setor da construção pode ser um indutor de um processo de pensamento e planejamento das mudanças das cidades, atuando como protagonista e não refém das mudanças, estimulando o engajamento da sociedade. A partir deste engajamento do setor e da sociedade, se pode estabelecer uma relação com o poder público, tão necessário para revitalização do Estado.

No Piauí, houve um avanço de energia solar e eólica, no entanto, o uso de energias renováveis ainda está aquém do desejado, considerando as potencialidades do Estado, particularmente por questões de alto custo e falta de políticas públicas sólidas.

Os dados são ainda mais alarmante quanto a gestão dos resíduos sólidos, que indicam a indiligência do Estado quanto ao ordenamento dos serviços de limpeza pública e do manejo adequado de resíduos e rejeitos. Não é possível conviver com a falta de planejamento e não se pode mais conviver com governos que pensam de maneira estanque. É preciso pensar no futuro e não aceitar mais a descontinuidade das ações governamentais.

Devido ao método adotado de revisão bibliográfica limitar uma apresentação mais efetiva sobre o contexto das indústrias de construção piauiense e sua adequação às leis ambientais, a afirmação da garantia da sustentabilidade nas atividades do setor foi prejudicada. Porém, as leis que regulamentam o ramo da construção civil e a qualidade do meio ambiente, como o licenciamento ambiental e os planos e programas de Resíduos/Rejeitos da Construção Civil, precisam ser observados a fim de otimizar sua utilização, dentro dos preceitos legais e oportunizar a busca pela sustentabilidade.

Em linhas gerais a indústria da construção do Piauí tem um alto poder de contribuir para a minimização dos danos provocados e construção de cidades mais prósperas e saudáveis. Faz-se necessário definir projetos, lutar por objetivos, participar para que a comunicação com a gestão pública seja clara, transparente e efetiva e para que informações alcancem empresas e sociedade, consolidando o curso de mudança que o setor está comprometido e preparado para seguir.

REFERÊNCIAS

- ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Ranking ABES da Universalização do Saneamento**. 2021. Disponível em: http://abes-dn.org.br/?page_id=41939. Acesso em: 18 set. 2021.
- ALENCAR, M. H.; PRIORI JUNIOR, L.; ALENCAR, L. H. Structuring objectives based on value-focused thinking methodology: creating alternatives for sustainability in the built environment. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 156, p. 62-73, jul. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.221>.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Informações Técnicas**. 2021. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/pt/informacoes-tecnicas>. Acesso em: 18 set. 2021.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 482**, de 17 de abril de 2012. Brasília, Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2012482.pdf>. Acesso em: 18 set. 2021.
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 687**, de 24 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>. Acesso em: 18 set. 2021.
- ARAÚJO, A. G.; CARNEIRO, A. M. P.; PALHA, R. P. Sustainable construction management: a systematic review of the literature with meta-analysis. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 256, p. 120350, Maio 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120350>.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575**: Edificação habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.040**: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro: 2001.
- BENACHIO, G. L. F.; FREITAS, M. do C. D.; TAVARES, S. F. Circular economy in the construction industry: a systematic literature review. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 260, p. 121046, jul. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121046>.
- BEZERRA, F. D.; SANTOS, L. S. dos. Indústria da Construção. **Caderno Setorial do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (Etene)**, Piauí, v. 2, n. 1, jan. 2017. Elaborado pelo Banco do Nordeste do Brasil. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1362591/construcao.pdf/98008265-e561-ee76-4f17-d65a3d8d3985>. Acesso em: 18 set. 2021.
- BEZERRA, F. J. A.; BERNARDO, T. R. R.; XIMENES, L. J. F.; VALENTE JUNIOR, A. S. **Perfil Socioeconômico do Piauí**. 2015. Elaborado pelo Banco do Nordeste do Brasil. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4476032/PI+Perfil+2015.pdf/92901df6-c38a-d5cb-1896-ee4139f025>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022. Elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**: diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos (Ano-base, 2020). 2022. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Acesso em: 06 ago. 2022.

BRASIL. **SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. 2019a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.187**, de 29 de dezembro de 2009. Política Nacional Sobre Mudança do Clima - PNMC. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL. MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. **Painel de informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. 2019b. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMmQ2ZWVkJzUtNGQyOS00YzVILWE5YmMtMDc3MmM3NjlyMzdhlwidCI6ImNmO>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL. MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. **Painel de Informações do Novo Caged**. 2021a. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNWl5NWl0ODEtYmZiYy00Mjg3LTkzNWUtY2UyYjIwMDE1YWI2liwidCI6ImNlYzkyOTY5LTVhNTEtNGYxOC04YWWM5LWVvOThmYmFmYTtk3OCJ9>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovações. **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/assuntos/informacao-cientifica/avaliacao-do-ciclo-de-vida-acv>. Acesso em: 06 ago. 2022.

BRASIL. **Resolução do Conama nº 307**, de 05 de junho de 2002. Gestão dos Resíduos Sólidos. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRE - Building Research Development. **BREEAM**. 2021. Disponível em: <https://www.bregroup.com/products/tools/>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. Our common future. **Earth And Us**, [S.L.], p. 29-31, jan. 1991. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-7506-1049-0.50009-5>.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. Caracterização e Tipologia de Assentamentos Precários: estudos de caso brasileiros. 2016. Cap7: **Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas em áreas urbanas**. Elaborado pelo Instituto de

Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em:
https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=2818
2. Acesso em: 18 set. 2021.

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. **Plataforma Global de Avaliação do Ciclo de Vida Simplificada para Construção Sustentável**. 2021. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/website/posicionamentos/>. Acesso em: 18 set. 2021.

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Gestão de recursos hídricos na indústria da construção**: uso eficiente da água em edifícios residenciais. uso eficiente da água em edifícios residenciais. 2016. Disponível em:
https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Recursos_Hidricos_2016-1.pdf.
Acesso em: 06 ago. 2022.

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Banco de dados CBIC**. 2021. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/home/>. Acesso em: 18 set. 2021.

CHESF - COMPANHIA HIDRELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Sistema Chesf**. 2021. Disponível em:
<https://www.chesf.gov.br/sistemachesf/pages/sistemageracao/boaesperanca.aspx>.
Acesso em: 18 set. 2021.

ÇIMEN, Ömer. Construction and built environment in circular economy: a comprehensive literature review. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 305, p. 127180, jul. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127180>.

COOPERCON-PI - COOPERATIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DO PIAUÍ. **Empresas ativas da indústria da construção do Piauí**. Teresina: 2018.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional (BEN)**. 2021a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>. Acesso em: 18 set. 2021.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia**. 2021b. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>. Acesso em: 18 set. 2021.

FERNANDES, G. S. T.; LIMA, E. de A.; MOURA NETO, A. de; GONÇALVES JÚNIOR, Â. da S. Variação interdecadal de elementos climáticos no Estado do Piauí (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 136-146, abr. 2020.

FIEPI - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PIAUÍ. **Cadastro Industrial do Piauí**. Teresina: Sesi - Departamento Regional do Piauí, 2014. 304 p.

FIEPI - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PIAUÍ. **Sondagem da Construção Civil**. 2021. Disponível em:

<https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/sondagem-industrial/>. Acesso em: 18 set. 2021.

GASQUES, A. C. Impactos Ambientais dos Materiais da Construção Civil: breve revisão teórica. **Revista Tecnológica**, v. 23, p. 13-24, Maio 2015.

GENTE, V.; PATTANARO, G. The place of eco-innovation in the current sustainability debate. **Waste Management**, [S.L.], v. 88, p. 96-101, abr. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.03.026>.

GUERRA, B. C.; SHAHI, S.; MOLLAEI, A.; SKAF, N.; WEBER, O.; LEITE, F.; HAAS, C. Circular economy applications in the construction industry: a global scan of trends and opportunities. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 324, p. 129125-1, nov. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129125>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Documentação CNAE 2.0**. 2021a. Elaborado pela Comissão Nacional de Classificação (CONCLA). Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/documentacao/documentacao-cnae-2-0.html>. Acesso em: 18 set. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC)**. 2021b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: 18 set. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas do Cadastro Geral de Empresas (CEMPRE)**. 2021c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/comercio/9016-estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: 18 set. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Notas Técnicas - Sistema de Contas Regionais**. 2016. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101619_notas_tecnicas.pdf. Acesso em: 18 set. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Contas Regionais (SCR)**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: 18 set. 2021.

IEA - Agência Internacional para Energia. **Programa Nacional de Conservação de Eletricidade**. 2019. Disponível em: <https://www.iea.org/policies/1048-national-electricity-conservation-programme-buildings?q=procel%20edifica&s=1>. Acesso em: 18 set. 2021.

IEDI - INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (Brasil). **A relevância da indústria para o crescimento**. 2019. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_934.html. Acesso em: 18 set. 2021.

LIMA, L.; TRINDADE, E.; ALENCAR, L.; ALENCAR, M.; SILVA, L. Sustainability in the construction industry: a systematic review of the literature. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 289, p. 125730-2, mar. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125730>.

LIMA, I. M. M. F. Hidrografia do Estado do Piauí, disponibilidades e usos da água. In: AQUINO, C. M. S. A.; SANTOS, F. A. **Recursos Hídricos do Estado do Piauí: fundamentos de gestão e estudos de casos em bacias hidrográficas do centro-norte piauiense**. Cap. 3. Teresina: EDUFPI, 2017a, p.43-68. ISBN: 978-85-509-0201-2

LIMA, T. **Gestão de resíduos na construção civil**: economia e preservação ambiental. economia e preservação ambiental. 2017b. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/gestao-de-residuos-na-construcao-civil/>. Acesso em: 18 set. 2021.

LIRA, M. A. T.; MOITA NETO, J. M.; SILVA, E. M. da; SOMBRA, B. P. QUANTIFICAÇÃO DOS RECURSOS EÓLICOS NO ESTADO DO PIAUÍ ATRAVÉS DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS. **Ciência e Natura**, [S.L.], v. 38, p. 245-250, 20 jul. 2016. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2179460x20195>.

MARCHI, C.; BOHANA, M.; FERNANDEZ, J. Environmental management in solid waste: sustainable construction and eco-efficiency. **Sistemas & Gestão**, [S.L.], v. 13, p. 118-129, 10 mar. 2018. Laikos Servicos Ltda. <http://dx.doi.org/10.20985/1980-5160.2018.v13n1.1319>.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. 2015. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PlanoNacionaldeAdaptacaoaMudancadoClima_Junho2015.pdf. Acesso em: 18 set. 2021.

MONTEIRO, Nathalie Barbosa Reis. **GESTÃO DO CICLO DE VIDA**: bases para a aplicação da economia circular em indústrias de concreto da construção civil. 2021. 245 f. Tese (Doutorado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2021.

MOURA, A. M. M. de. Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. instituições, atores e políticas públicas. 2016. Cap 1: **Trajatória da Política Ambiental Federal no Brasil**. Elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=28192. Acesso em: 18 set. 2021.

NEGRI, J. A. de; ARAÚJO, B. C.; BACELETTE, R. **Financiamento do Desenvolvimento no Brasil**. 2018. Elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8820/1/Fiianciamento__do_desenvolvimento_no_Brasil.pdf. Acesso em: 18 set. 2021.

ONAT, N. C.; KUCUKVAR, M. Carbon footprint of construction industry: a global review and supply chain analysis. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [S.L.], v. 124, p. 109783, maio 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2020.109783>.

PIAUÍ. Cepro - Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. Governo do Piauí. A gestão de Resíduos Sólidos: um breve panorama da situação no Brasil e no Piauí. **Carta Cepro**, Teresina, v. 28, p. 1-135, jul. 2016.

PIAUÍ. SEPLAN - Secretaria de Estado do Planejamento. Governo do Piauí. **Cenário da Indústria Piauiense**. 2021. Elaborado pela CEPRO - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/publicacoes.php>. Acesso em: 18 set. 2021.

PIAUÍ. **Lei nº 6.140**, de 06 de dezembro de 2011. Política Estadual Sobre a Mudança do Clima e a Pobreza. Teresina, 06 dez. 2011.

PIAUÍ. **Lei nº 6.146**, de 20 de dezembro de 2011. Teresina, PI, Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=152335>. Acesso em: 18 set. 2021.

PIAUÍ. **Lei nº 6.222**, de 15 de junho de 2022. Teresina, PI, Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=242432>. Acesso em: 18 set. 2021.

PIAUÍ. SDE-PI - Secretaria de Desenvolvimento Econômico. Governo do Piauí. **Investimentos**. 2021. Disponível em: <http://www.sde.pi.gov.br/index.php>. Acesso em: 18 set. 2021.

PIAUÍ. SEPLAN - Secretaria de Estado do Planejamento. Governo do Piauí. **Piauí em Números**. 2019. Elaborado pela CEPRO - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/piemnumeros.php>. Acesso em: 18 set. 2021.

SILVA, M. C. da; FERREIRA FILHO, Walter Gonçalves. Sustentabilidade na Construção Civil: gestão sustentável de resíduos. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Araraquara, v. 01, n. 185, nov. 2019.

SODRÉ, V. **Construção civil e seu protagonismo na gestão dos recursos hídricos**. 2020. Disponível em: <https://cbic.org.br/artigo-construcao-civil-e-seu-protagonismo-na-gestao-dos-recursos-hidricos/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

TCE-PI - Tribunal de Contas do Estado do Piauí. **Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos dos Municípios**. 2021. Disponível em: <https://www.tce.pi.gov.br/tce-pi-faz-levantamento-e-aponta-que-835-dos-municipios-piauienses-nao-realizam-coleta-seletiva/>. Acesso em: 18 set. 2021.

TEIXEIRA, G. da S.; RODRIGUES, R. S. S.; CRISPIM, D. L.; FERNANDES, L. L.; BITTENCOURT, G. M. Metodologias para Caracterização e Avaliação de Sistemas de Drenagem urbana: uma revisão. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 19-1, 20 mar. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.3063>.

TENÓRIO, J. A. S.; BIAZINI FILHO, F. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. 2020. Em parceria com o Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 18 set. 2021.

UNITED NATIONS. FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **The Paris Agreement**. 2016. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Acesso em: 18 set. 2021.

WANG, Nannan. The role of the construction industry in China's sustainable urban development. **Habitat International**, [S.L.], v. 44, p. 442-450, out. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.09.008>.

ZHANG, J.; OUYANG, Y.; BALLESTEROS-PÉREZ, P.; LI, H.; PHILBIN, S. P.; LI, Z.; SKITMORE, M. Understanding the impact of environmental regulations on green technology innovation efficiency in the construction industry. **Sustainable Cities And Society**, [S.L.], v. 65, p. 102647, fev. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2020.102647>.

6 TÉCNICAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS: os desafios enfrentados pelo Brasil*

6.1 INTRODUÇÃO

O rápido aumento da urbanização, do desenvolvimento industrial, da população e uma demanda cada vez maior por bens de consumo e melhoria dos padrões de vida, impulsionaram um aumento significativo na produção diária de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). A coleta e descarte dos RSU estão entre os maiores desafios enfrentados atualmente em todo o mundo. As soluções indicadas para esse problema devem ser tecnicamente viáveis, economicamente sustentáveis, social e legalmente aceitável, bem como ambientalmente corretas (ABDEL-SHAFY; MANSOUR, 2018).

O mundo experimentou um tremendo crescimento da população, atingindo 7,7 bilhões em meados de 2019, tendo adicionado um bilhão de pessoas desde 2007, e com projeção para chegar a 9,7 bilhões em 2050, de acordo com o relatório “Perspectivas da População Mundial” da Organização das Nações Unidas (ONU, 2019).

Este aumento populacional desempenha um papel importante na produção de um grande volume de RSU. Segundo dados do “*World Bank*” (2018), aproximadamente 2,01 bilhões de toneladas de RSU são geradas anualmente pelo mundo, e espera-se que em 2050 esse número chegue a 3,40 bilhões de toneladas (KAZA *et al.*, 2018). A gestão deste grande volume de RSU é um grave problema para a sustentabilidade ambiental.

O Brasil tinha aproximadamente 211,8 milhões de habitantes em 2020 (IBGE, 2020). Essa enorme população é responsável pela produção de milhões de toneladas de RSU por dia. Em 2019, a geração diária foi de 0,99 quilograma/habitante (kg/hab/dia) o que totalizou 65,1 milhões de toneladas de RSU, cuja coleta chegou a 92,1% desse total, dos quais 75,1% foram dispostos em aterros sanitários, 24,9% foram despejados inadequadamente em lixões e aterros de qualidade inferior e ainda

* Artigo publicado no Anais do X Encontro Nacional da Anppas (Associação nacional de pós-graduação e pesquisa em ambiente e sociedade). Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/x_enanppas2021/389008-tecnicas-de-geracao-de-energia-a-partir-de-residuos-solidos-urbanos--desafios-enfrentados-pelo-brasil>.

cerca de 5,1 milhões de toneladas continuam sem ao menos serem coletadas (BRASIL, 2021).

Em um outro cenário, a demanda de energia está aumentando continuamente e deve aumentar para 15 bilhões de toneladas de óleo equivalente (tep) no Brasil até 2050, aliado ao compromisso de transição para uma economia de baixo carbono, definida como aquela que possui uma produção mínima de Gases do Efeito Estufa (GEE) na biosfera, com baixo consumo de energia, baixa poluição ambiental e baixas emissões de carbono (MME; EPE, 2020). O país já conta com fontes renováveis de energia solar, biomassa, hidrelétrica, eólica e biogás. No entanto, existe a necessidade de explorar outras fontes de energia e pensar sobre o uso eficaz dos recursos naturais.

Considerando ambos os cenários, as tecnologias de transformação de energia seriam uma opção para produzir uma quantidade considerável de calor e energia a partir de resíduos, diminuindo assim uma série de questões ambientais graves de gestão de resíduos sólidos e reduzindo o uso de combustíveis fósseis que liberam GEEs que causam aquecimento global e mudanças climáticas (SRIVASTAVA *et al.*, 2020).

A Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevê que a recuperação energética de RSU seja implantada como forma de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, considerando a viabilidade técnica e ambiental de cada tecnologia (BRASIL, 2010).

Um resíduo urbano, municipal e industrial, pode ser utilizado como uma fonte benéfica de energia quando o descarte seguro é garantido (RAFEY; PRABHAT; SAMAR, 2020). Os resíduos da agricultura, pecuária, indústrias e agroindústrias e de fontes domésticas são conversíveis em formas de energia como, por exemplo, biogás, bio-hidrogênio, bioálcool através de tecnologias de transformação de energia, que podem representar um passo significativo em direção ao desenvolvimento sustentável (RAFEY; PRABHAT; SAMAR, 2020).

A discussão das tecnologias de transformação de energia pode apontar uma solução adequada para problemas de gerenciamento de RSU. Porém, o uso efetivo das tecnologias depende de inúmeras variáveis, incluindo atributos de resíduos, acessibilidade de financiamento e aspectos ambientais. Este artigo tem como objetivo fornecer uma compreensão acerca dos usos potenciais dos RSU na produção de energia no Brasil e seus entraves.

6.2 METODOLOGIA

O método de revisão sistemática, descrita na seção 3 (pág. 22), foi adotado. Foram analisados artigos, relatórios, planos e publicações selecionados por meio dos seguintes critérios: 1) tempo de publicação, 2) fonte de dados, 3) problemática, 4) relevância científica, 5) objeto de estudo e 6) metodologia adotada.

Os termos-chave de pesquisa, utilizados na revisão sistemática da literatura, foram escolhidos a partir de temas de interesse deste artigo, como “*energy demand*” (demanda energética), “*energy production technologies*” (tecnologias de produção de energia), “*renewable sources*” (fontes renováveis), “*energy use of waste*” (aproveitamento energético de resíduos), “*waste energy potential*” (potencial energético dos resíduos), “*viability generating energy from USW*” (viabilidade da geração de energia a partir de RSU) e outros.

Além disso, foi realizada uma pesquisa documental em sites oficiais e governamentais como, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Ministério de Minas e Energia (MME), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Organização das nações Unidas (ONU), entre outros, para correlacionar e agregar dados e informações pertinentes a este artigo.

Para fins de elaboração do panorama e do diagnóstico da gestão de resíduos sólidos nacional e do Piauí, foram analisados dados referentes à geração, coleta (convencional e seletiva), destinação e disposição final dos RSU, junto às bases de dados oficiais, atualizando as informações sempre que necessário.

Dentre as principais fontes utilizadas, estão o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS-RS) de 2020, disponibilizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; o Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR), do Ministério do Meio Ambiente; além de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O SNIS-RS é adotado como base principal de dados, posto ser a fonte oficial do governo federal atualmente mais completa sobre o manejo dos resíduos sólidos urbanos, mediante autodeclaração dos municípios.

Ademais, alguns dados específico do Piauí e de resíduos da construção civil, foram obtidos na página eletrônica do Ministério de Desenvolvimento Regional, na aba de painel de indicadores e série histórica, utilizando ferramentas do *software* excel que possibilita, por exemplo a soma dos dados da massa de resíduos coletada.

Por fim, a concretização deste artigo se deu após a leitura competente e crítica dos documentos selecionados buscando elos entre os dados analisados e informações suscitadas com o intuito de condensar a contribuição científica do assunto explorado.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1 Aproveitamento energético de Resíduos Sólidos Urbanos

A correta gestão e destinação de resíduos é uma preocupação atuante para países que buscam alcançar o desenvolvimento sustentável de suas atividades. Globalmente, os principais métodos de disposição de resíduos incluem despejo a céu aberto, aterro, incineração, compostagem e reciclagem. No Brasil, a prática de disposição em lixões ainda é comumente aplicada, esse despejo a céu aberto de RSU não tratado causa poluição do ar (emissão de gases e partículas) e degradação química e biológica no solo e nos recursos hídricos (CREMIATO *et al.*, 2018).

O conteúdo orgânico do RSU atrai vírus, bactérias e vários outros patógenos, que podem resultar em doenças graves ou de longa duração para os seres vivos (FAN *et al.*, 2018). Os impactos adversos do RSU não se limitam apenas aos locais de disposição, os danos se propagam para uma ampla área circundante.

Esses fatos fazem com que os órgãos públicos e as autoridades locais urbanas estejam sob enorme pressão para implementar uma gestão altamente eficiente em termos de coleta, segregação, tratamento e destinação final de forma econômica (ANTENOR; SZIGETHY, 2020).

Além Disso, as técnicas convencionais de eliminação de resíduos como, aterros caóticos, despejo indiscriminado de resíduos e queima em massa, são constantemente aplicados no Brasil. Essas práticas resultam em inúmeros problemas ambientais e de saúde (SANTANA; ARAGÃO JR; EL-DEIR, 2020). Portanto, há uma necessidade de mudar métodos convencionas de eliminação de resíduos para tecnologias avançadas.

Como mencionado nos resultados dos artigos precedentes, a recuperação energética é hoje uma realidade e uma alternativa concreta para a destinação dos RSU ambientalmente adequada. Primeiro removendo a fração reciclável para, então, recuperar o que se classifica como rejeito. O processo de recuperação energética

consiste em aproveitar o alto poder calorífico contido nos resíduos transformando-os em energia térmica e/ou elétrica.

A geração de energia a partir de RSU pode ser realizada por meio do uso de processos termoquímicos (incineração, gaseificação e pirólise) ou por processo biológico (digestão anaeróbia), discutidos a seguir.

A incineração é um processo de combustão controlada, que queima os resíduos e os converte em gases não combustíveis (CNI, 2019). O principal objetivo do processo de incineração é fazer com que o oxigênio reaja com os componentes combustíveis que estão presentes nos resíduos (oxigênio, carbono, enxofre) em temperaturas acima de 800°C, convertendo assim sua energia química em calor (SILVA *et al.*, 2020).

As instalações de incineração requerem um sistema de controle e tratamento de gases de exaustão (SILVA *et al.*, 2020). Por isso, as plantas de incineração possuem um sistema robusto de controle da poluição do ar que limpa os gases de combustão antes de liberá-los para a atmosfera através de uma chaminé, buscando a conformidade com as regulamentações ambientais (CNI, 2019).

Todo o processo é realizado em três fases, nomeadamente conhecido como processo de incineração, recuperação de energia e controle da poluição (POLETTI FILHO; POLETTI, 2017). Dentre as tecnologias de incineração, pode-se mencionar: grelhas móveis – o incinerador convencional possui uma grelha móvel situada na parte inferior e que consiste em uma zona de queima que transporta o material através do forno; forno rotativo - um incinerador com forno rotativo conduz a queima dos resíduos em camadas em um cilindro rotativo inclinado, que transporta o material pelo forno através de suas rotações; leito fluidizado: essa tecnologia é baseada no princípio de que as partículas sólidas são misturadas com o combustível e fluidizadas pelo ar (CNI, 2019).

A redução das emissões perigosas da incineração é um tema constantemente investigado na literatura como, por exemplo, podemos citar Silva Filho *et al.* (2019), que propuseram um projeto piloto de um modelo de reator que combina os processos de pirólise e combustão, alimentado por uma mistura de RSU e “lascas de madeiras” (*wood chips*), com alto poder calorífico. Com esse aparelho, os autores conseguiram minimizar as emissões de compostos como, ácido clorídrico (HCL), dioxinas e furanos, alcançando emissões abaixo dos padrões legais do Brasil e de diversos outros órgãos ambientais internacionais.

Essas inovações são importantes para o futuro da incineração e geração de energia dos RSU. Apesar que ainda não foi identificada, no país, nenhuma atividade de aplicação de incineração para RSU. Está em fase de implantação uma Unidade de Recuperação Energética (URE) para tratamento térmico de RSU, em Barueri/SP que terá capacidade de tratar 825 tonelada/dia, com potência instalada de 20 megawatt (MW) de energia (BRASIL,2022).

Recentemente outras duas plantas de recuperação energética receberam suas licenças ambientais, uma em Mauá/SP e outra no Caju/RJ. A planta de Mauá está projetada com uma capacidade instalada para tratar 4.000 toneladas/dia de resíduos e potência instalada de 80 MW (BRASIL, 2022). Já a URE do Caju foi projetada para tratar 1.200 toneladas/dia (cerca de 14% dos resíduos coletados em toda cidade do Rio de Janeiro) e potencial de geração de 30 MW de energia, o suficiente para abastecimento de uma população de 200 mil pessoas (BRASIL, 2022).

A gaseificação, como uma técnica de transformação de energia, tem sido amplamente praticada nas últimas décadas para coletar energia de RSU (THAKARE E NANDI, 2016). A gaseificação é um processo de oxidação parcial e volatilização dos compostos orgânicos contidos, que geralmente ocorre a uma temperatura variando entre 750 e 1100°C e converte a fração orgânica da mistura em syngas, um gás combustível sintético, sob condições controladas de calor e oxigênio (CNI, 2019).

A gaseificação é adequada para o tratamento de RSU de composição homogênea, certos resíduos perigosos e lodos de esgoto desidratados (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018). Além disso, a classificação é uma fase essencial através da qual materiais inertes, como metais e vidros, são removidos antes da gaseificação (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018). É importante considerar nesse processo o tamanho e a consistência dos resíduos para assegurar que estão dentro dos limites predefinidos, o que demanda certo pré-tratamento específico (CNI, 2019).

O gás produtor também contém contaminantes como pequenas partículas de carvão que precisam ser removidos/recuperados antes da geração de energia (BOSMANS *et al.*, 2013). Syngas tem um alto poder calorífico e é capaz de produzir energia. Em todo o mundo, existem várias tecnologias de gaseificação que são diferentes umas das outras em termos de tecnologias de reatores e operações básicas (OLIVEIRA; CRUZ, 2016).

Pirólise é um processo similar a gaseificação, mas ocorre na ausência de oxigênio (CNI, 2019). O RSU é submetido à degradação térmica em uma alta

temperatura variando entre 300 e 800°C, dependendo do material usado no processo, em um ambiente inerte (GRUPTA; YADAV; KUMAR, 2015). Na pirólise, o pré-tratamento é uma etapa importante para a remoção de vidro, materiais inertes e metais (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018).

Esse processo começa com a decomposição térmica do material residual pré-tratado, a 300°C, em câmaras aquecidas sem oxigênio (AGARWAL; TARDIO; MOHAN, 2013). Então, a temperatura aumenta até 800° C em uma atmosfera não reativa. Dependendo da taxa de aquecimento, temperatura final e tempo de residência sólida, os produtos resultantes de pirólise podem ser líquidos (bio-óleo) e sólidos (biochar) e além do produto principal, também podem ser obtidos produtos gasosos menores contendo metano, monóxido de carbono, hidrogênio e dióxido de carbono (BACH E CHEN, 2017).

A pirólise é considerada uma alternativa promissora ao processo de incineração, que permite alta recuperação de energia e recursos. Recentemente, a pirólise recebe grande atenção devido à sua alta eficiência energética, e supera as desvantagens existentes na incineração, como questões de transporte e desafios na exploração de novos locais adequados que possam ser usados para incineradores e aterros sanitários (CHEN *et al.*, 2015).

A Digestão Anaeróbia (DA) é utilizada com o objetivo de recuperar energia de fluxos de resíduos úmidos e biodegradáveis, como resíduos agrícolas e resíduos de alimento; a DA faz uso de microrganismos para a transformação de biomassa em biogás que é composto principalmente de metano e dióxido de carbono sob condições monitoradas de perto (CNI, 2019).

O gás gerado no processo de DA pode ser aproveitado para a geração de calor, energia ou combustível veicular. A Política Nacional de Biocombustíveis (RENOVABIO), instituída pela Lei nº 13.576/2017, ressalta o papel estratégico dos biocombustíveis na matriz energética nacional.

No processo de DA a matéria biodegradável de RSU é convertida em metano e fertilizante; este procedimento é feito com a ajuda da atividade microbiana onde não há oxigênio. O RSU produzido por agroindústrias contém uma grande quantidade de materiais orgânicos, como esterco, restos de colheitas e resíduos de poda; portanto, tratá-lo com a DA é extremamente prático, pois produz resultados valiosos, como o biogás e fertilizante (BRAGAGNOLO *et al.*, 2018).

O biogás é composto principalmente de dióxido de carbono e metano e pode ser utilizado como combustível ou energia elétrica (por meio do uso deles em um gerador que os converte em energia local) (DANISH *et al.*, 2019). Vale ressaltar que a velocidade da DA, em condições termofílicas, é muito mais rápida do que a compostagem aeróbia que acontece em aterros sanitários naturalmente, resultando em um biogás composto por 55-60% de metano e pode ser utilizado diretamente como combustível ou para a produção de energia elétrica (CNI, 2019).

A ABiogás estima que, em 2018, o Brasil captou 4,2 bilhões de Nm³ de biogás. Porém, apenas 9% deste potencial foi utilizado para geração de eletricidade (751 GWh) e menos de 2% produziu 35 milhões de Nm³ de biometano. Porém, se toda a matéria orgânica gerada em 2018 tivesse sido destinada para a recuperação de biometano, o potencial do país poderia abastecer 49 milhões de residências.

No Brasil ainda não há muitas iniciativas de projetos de digestão anaeróbia. Contudo, tomando por base o caderno Temático nº 4 do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) (BRASIL, 2020), destacam-se:

- Município de Bertioga (SP): opera desde 2018 a primeira planta de digestão anaeróbia em contêineres do Brasil com capacidade de tratamento de 120 toneladas por mês;
- Usina de Biogás do Caju (RJ): opera desde 2018 no EcoParque do Caju e possui capacidade instalada para receber 30 toneladas de resíduo por dia. Em termos de produtos, em operação plena a instalação tem capacidade para geração de 4.500 Nm³/dia de biogás e 1.000 Nm³/dia de biometano.

Vários estudos têm comparado os tipos de tecnologia de transformação de energia supramencionados sob diferentes perspectivas, tais como econômica, energética, ambiental. Em termos ambientais, Dong *et al.* (2018) obtiveram, por meio de uma Análise de Ciclo de Vida (ACV), resultados melhores para a tecnologia de gaseificação do que para a incineração em todos os aspectos analisados.

Em termos energéticos e econômicos, Tan *et al.* (2015) obtiveram melhores resultados (maior produção de energia e menor custo por tonelada de resíduos) para incineração do que para gaseificação ao analisar a gestão de resíduos em uma cidade da Malásia. Vale mencionar que esses resultados podem variar dependendo do tipo de resíduo, bem como da escala e eficiência do sistema e da região estudada.

Henríquez (2016), ao estudar a situação no Brasil, conclui que um sistema integrando gaseificação de rejeitos, digestão anaeróbia de matéria orgânica e reciclagem é o sistema ideal em termos ambientais, embora sistemas integrados possam apresentar menor viabilidade econômica.

O quadro 1, resume vantagens e desvantagens das tecnologias de geração de energia dos RSU, a partir de uma compilação de dados de diferentes autores.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens das principais tecnologias de geração de energia a partir de resíduos sólidos

TECNOLOGIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Incineração	<ul style="list-style-type: none"> - Pequenas áreas de instalação; - Recuperação de energia durante a combustão do RSU por meio de geração elétrica; - Alto rendimento e alimentação contínua; - Baixa geração de ruído e odor; - Instalação da planta dentro dos limites da cidade, reduzindo custos de transporte; - Maior redução do volume de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários; - Adequado em qualquer tipo de condições climáticas; - A poluição do ar é menor do que aterros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta concentração de metais nas cinzas; - Custos elevados de operação e manutenção; - Resultados inviáveis para resíduos com alto teor de umidade (baixo valor calorífico) ou compostos clorados (para o risco de emissões de gases tóxicos); - Altos custos; - Emissões de partículas, SO_x, NO_x e compostos clorados (como dioxinas e furanos) que exigem um sistema de tratamento rigoroso); - Requer manutenção regular e pessoal treinado para operação.
Gaseificação	<ul style="list-style-type: none"> - Produção de gás combustível/óleo que pode ser usado para diversos fins; - Redução do volume de resíduos em até 90%; - Tecnologia de expansão fácil; - Pode ser usado para todos os tipos de resíduos; - Redução da poluição ambiental; - Produção de calor e eletricidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maiores custos de capital e operacionais; - Tecnologia imatura e inflexível com risco de falha; - Corrosão de tubos de metal durante a reação; - Capital mais alto; - Mão de obra qualificada e equipe técnica devem estar preparadas; - Umidade excessiva nos resíduos é um problema na recuperação de energia líquida.
Pirólise	<ul style="list-style-type: none"> - Produz combustível de alta qualidade; - Reduz o tratamento de gases de combustão; - Adequado para resíduos carbonosos; - Taxa de recuperação de energia de até 80%; - Emissões menores de NO_x e SO₂; - Resíduos sólidos de melhor qualidade; produtos de alto valor calorífico; - Facilidade no transporte de combustível líquido; 	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos líquidos oleosos têm alto teor de água devido à umidade na matéria-prima; - Formação de coque a partir de produtos líquidos; - Alta viscosidade de pirólise; - Alto custo operacional, de manutenção e de capital; - Requer mão de obra qualificada e equipe técnica.

TECNOLOGIA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
	<ul style="list-style-type: none"> - A temperatura é inferior à da incineração; - Redução de volume e peso do RSU. 	
Digestão Anaeróbia	<ul style="list-style-type: none"> - Preferido para biomassa com alto teor de água; - Maior composição de metano e menor composição de dióxido de carbono do que aterros sanitários; - Adequado para matéria orgânica; - Produção de fertilizantes; - Uma alta taxa de redução de sólidos voláteis, demanda química de oxigênio e redução da demanda bioquímica de oxigênio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inadequado para resíduos contendo pouca matéria orgânica; - A lignina pode persistir por longos períodos para se degradar; - A aeração requer alto custo de energia, baixa capacidade de desidratação do lodo após a digestão, sensível às mudanças na temperatura e no material do tanque; - O odor desagradável é possível se o processo for executado de forma ineficaz.

Fonte: Compilado pelo autor, com base em diferentes estudos¹

Os problemas surgidos devido à existência de RSU podem ser significativamente aliviados pela adoção de tecnologias de transformação de energia (incineração, gaseificação, pirólise, digestão anaeróbia, entre outras); essas tecnologias podem tratar eficazmente o RSU antes do descarte final.

Todavia, a composição gravimétrica dos resíduos é importante, pois diz respeito ao percentual da massa de cada componente em relação à massa total. Sua identificação permite o adequado planejamento do setor por meio de políticas públicas, estratégias e soluções que assegurem a destinação ambientalmente adequada preconizada na PNRS, levando-se em consideração as melhores alternativas disponíveis e aplicáveis, podendo inclusive gerar energia, de acordo com os tipos e quantidades de resíduos existentes (BRASIL, 2022).

Além das técnicas preditas, o coprocessamento é um tecnologia de destinação final de resíduos sólidos em fornos que contribui para a preservação de recursos naturais por substituir matérias-primas e combustíveis fósseis. É indicado para resíduos inorgânicos sem potencial para reciclagem, como os da indústria da construção civil.

O coprocessamento consiste na queima de resíduos industriais através de forno apropriado, onde se promove o reaproveitamento de grandes volumes de resíduos industriais como fonte de energia ou matéria-prima, sem geração de passivos ambientais em aterros sanitários (ARAUJO, 2020).

¹ Chakraborty *et al.*, (2013); Kalyani e Pandey (2014); Feam (2016); Moya *et al.*, (2017); Beyene, Werkneh e Ambaye (2018); Sipra, Gao e Sarwar (2018); Santos *et al.*, (2019).

Dessa forma, pode ser apresentado como uma prática que entrelaça reaproveitamento e destinação final em uma única operação com a utilização de resíduos, com características físico-químicas compatíveis, como combustível (TORRES; LANGE, 2022).

Dentre os benefícios da técnica de coprocessamento de resíduos industriais, se pode mencionar: recuperar a energia relacionada à combustão de resíduos; reduzir o consumo de combustíveis fósseis; reduzir os reais custos com cimento, já que o coprocessamento de resíduos industriais é um método seguro que utiliza material descartado para processos de fabricação de cimento (TORRES; LANGE, 2022).

Isto significa que o coprocessamento de resíduos industriais faz o uso destes resíduos para substituir combustíveis que são utilizados para abastecimento do forno que, durante o processo de fabricação do cimento, transforma argila e calcário em clínquer (TORRES; LANGE, 2022).

No setor da construção civil, o combustível produzido a partir de RSU (CDR – Combustível Derivado de Resíduo) é uma das tecnologias de recuperação energética com o maior nível de aproveitamento de resíduos, tendo em vista que os mesmos são reincorporados no processo de fabricação de cimento, como insumo e matéria-prima secundária, sem envio de rejeito para aterros sanitários (CHAVES *et al.*, 2021).

No entanto, embora sua alta capacidade e potencial para o setor, ainda há obstáculos para serem superados, tal como a necessária qualidade dos resíduos para produção do CDR, que deve possuir um poder calorífico mínimo, ou seja, pouca umidade, e principalmente no que diz respeito aos investimentos necessários e à barreira econômica (CHAVES *et al.*, 2021).

As tecnologias de transformação de energia suscitadas oferecem vantagens observáveis em termos sociais e ambientais, como uma substituição adequada do método de aterro e diminui significativamente o volume de RSU, produz uma quantidade considerável de energia a partir de resíduos e, também reduz a poluição ambiental (PALACIO *et al.*, 2019).

Além disso, o uso das técnicas de transformação geram energia a partir de uma fonte renovável como o RSU, diminuindo assim a dependência de formas convencionais de energia e reduzindo substancialmente as emissões de GEE, umas das causas que provocam as mudanças no clima discutido no artigo anterior (pág. 66).

6.3.2 Instrumentos de políticas públicas no Brasil

A PNRS, trouxe como alguns dos objetivos, a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias apropriadas de forma a minimizar impactos ambientais inerentes à gestão e disposição dos resíduos (BRASIL, 2010), prevendo a recuperação e o aproveitamento energético como alternativas para tal finalidade (BRASIL, 2010).

Nos termos de seu art. 5º, a PNRS integra a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº. 6.938/1981) e se articula com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/2007), com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº. 9.795/1999) e com a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº. 12.187/2009).

Em termos de gestão de resíduos, a Lei nº 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estabelece no Art. 2º que o manejo dos resíduos sólidos deve ser realizado de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, e no Art. 29, que os serviços públicos de saneamento básico tenham a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, e que no caso específico dos RSU, a prestação de serviço seja assegurada mediante taxas ou tarifas e outros preços públicos (BRASIL, 2007).

Os incentivos para geração de energia a partir de fontes alternativas é formalmente reconhecido pelo governo federal com a promulgação da Lei nº. 10.438/2002, que instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA); o programa tem a finalidade de diversificar a matriz energética e impulsionar fontes de energia renováveis no país (BRASIL, 2002). O objetivo é incentivar a participação de produtores independentes autônomos por meio de fontes de biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e eólica (BRASIL, 2002).

Para consecução de seus objetivos, o PROINFA regulamentou incentivos já previstos no marco normativo setorial e criou outros, posteriormente regulamentados, de forma a favorecer os usos de energias renováveis (OLIVEIRA; CARNEIRO, 2020).

Em 2004, o Decreto nº 5.184 criou a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), cuja finalidade é prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras (BRASIL, 2004).

Como forma de fomentar o mercado do setor elétrico, o PROINFA insere novos atores na atividade de geração, criando a figura do autoprodutor e do produtor independente de energia; o primeiro refere-se a pessoa física, jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebem concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo; o segundo é a empresa não controlada por qualquer outra dos segmentos de geração, transmissão ou distribuição, destacando-se os fabricantes de equipamentos de geração (BRASIL, 2002).

Esse tipo de geração foi regulamentado em abril de 2012, com a Resolução Normativa nº 482 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), tendo como principal característica o estabelecimento das condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração - hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração - distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica, e em 2015, a ANEEL publicou a Resolução Normativa nº 687, que aprimorou a resolução nº 482 (BRASIL, 2012; BRASIL, 2015).

Em 2019, foi publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Minas e Energia (MME) e o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) a Portaria Interministerial nº 274/2019 com o intuito de regulamentar o aproveitamento energético proposto na PNRS. Tal portaria estabelece que a recuperação energética do RSU constitui uma das formas de destinação final ambientalmente adequada a ser adotada pelos municípios (BRASIL, 2019).

Determina, ainda, que a recuperação energética do RSU, quando destinada à geração de energia elétrica, deve atentar-se para os marcos legais dos setores energéticos e de saneamento, demonstrando a necessidade de integração das políticas envolvidas (BRASIL, 2019). Para tanto, traça diretrizes operacionais para as usinas a serem instaladas e determina a elaboração de Planos de Contingência e Emergência.

Contudo, o disposto na portaria interministerial não se aplica a todas as tecnologias do setor, ficando excluído o processo biológico, como a biodigestão e a decomposição da matéria orgânica do RSU em aterros sanitários. A recuperação energética do RSU fica condicionada à comprovação de viabilidade técnica, ambiental e econômico-financeira, e à implantação de programa de monitoramento de gases tóxicos pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a Política Nacional de Mudanças Climáticas e a PNRS, bem como aos preceitos da legislação ambiental (BRASIL, 2019).

Mais recentemente, o MMA E O MME desenvolveram solução que permitiu a inclusão da recuperação energética de resíduos sólidos urbanos, como uma fonte específica, nos leilões de compra de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração, a partir de 2021. Referidas medidas estão previstas na Portaria MME nº 435/2020 e as diretrizes para os leilões foram divulgadas por meio da Portaria nº 480/2021. Os leilões buscam a contratação de energia a partir da recuperação energética de RSU, tendo por objetivo suprir o crescimento do mercado das distribuidoras a partir de 2026 e com previsão de suprimento variando entre 15 e 25 anos.

Os objetivos da PNRS, contudo, estão longe de ser alcançados, notadamente nos municípios de pequeno porte, que são ampla maioria no país. Observa-se um gerenciamento pouco ordenado do RSU, desde sua geração até sua destinação final, refletindo a insuficiência de capacidades técnica, administrativa, financeira e relacional das municipalidades (DALMO *et al.*, 2018). Predominam técnicas inadequadas de disposição dos resíduos, com pouco ou inexistente controle sobre o local de despejo, exemplificadas pelos denominados lixões – vazadouros a céu aberto em que o lixo é depositado sem qualquer cuidado ou técnica especial (OLIVEIRA; CARNEIRO, 2020).

6.3.3 Características, potencialidades e desafios do aproveitamento energético dos RSU

Os dados mais recentes concernentes ao manejo de resíduos sólidos, coletados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), referem-se ao ano base de 2020. Sua cobertura alcançou 4.589 municípios, que correspondem a 82,4% do total do país, tendo um aumento percentual de 15,4% na cobertura de municípios em relação ao último ano base (2019), tornando ascendente o panorama da situação atual da destinação final dos RSU no país (BRASIL, 2022).

Foi aferido que a massa de resíduos domiciliares e públicos coletados nos municípios participantes, correspondeu a 66,6 milhões de toneladas que, para um total de 211,7 milhões de habitantes, representam uma produção de 1,01 quilograma/habitante/dia (kg/hab./dia); desse total de resíduos coletados, 73,8% são dispostos em aterros sanitários, 11,6% em aterros controlados e 14,6% em lixões (BRASIL, 2022).

A presença da coleta seletiva ainda é baixa e, quando existente, tem cobertura restrita; no ano de 2020, a coleta seletiva apresentou índices menores do que em 2019, apresentando uma queda de 2,4% dos municípios que contavam com o serviço (38,7% em 2019 e 36,3% em 2020); os dados são mais alarmantes para a incidência deste serviço nas macrorregiões norte e nordeste, onde apenas 12,0% e 11,2% dos municípios participantes declaram contar com o serviço de coleta seletiva, demonstrando uma estagnação neste serviço em relação ao ano base anterior (BRASIL, 2022).

A quantidade de recicláveis secos (papel, plástico, metal e vidro) recuperados apresentou o mesmo resultado de 2019; a estimativa foi de aproximadamente 1,07 milhões de toneladas recuperadas, o que corresponde a cerca de 1,6% do total aproximado de 66,64 milhões de toneladas de resíduos domiciliares e públicos coletados em 2020 e representa aproximadamente 5,3% do total potencialmente recuperável de recicláveis secos (BRASIL, 2022).

Isso é reflexo das poucas unidades de triagem do Brasil (em torno de 1.325 unidade), que são locais onde os materiais recicláveis secos (recolhidos em coleta seletiva ou não) são separados de forma manual e/ou mecanizada por tipo (BRASIL, 2022). O material aproveitável é destinado à recuperação (reutilização ou reciclagem), adicionalmente podendo gerar energia a partir dos processos mencionados anteriormente.

Como consequência, foram destinados para disposição em solo um total de 65,3 milhões de toneladas de rejeitos, distribuídos em aterros sanitários, controlados e em lixões, suscitando nos danos ambientais e sociais discutidos nos artigos precedentes desta pesquisa.

Já os Resíduos da Construção Civil (RCC), em 2020, coletados pelos municípios brasileiros, foram de aproximadamente 47 milhões de toneladas, isso representa 221,2 kg/habit/ano do material resgatado (BRASIL, 2022). Porém, é baixa a cobertura de unidades de manejo de RCC, que são locais de armazenamento, segregação e transformação desses substratos, descritos no subtópico 5.3.2 do artigo antecedente (pág.75). A tabela 1 traz o quantitativo dessas unidades no Brasil.

Tabela 1 – Unidades de manejo de RCC em operação (por tipo e % do total de unidades de processamento de RSU, em 2020)

Tipo de unidade	Quantitativo (% do total)
Área de reciclagem de RCC	44 (0,9%)
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos (ATT)	64 (1,3%)
Aterro de RCC (aterro inertes)	78 (1,6%)
Unidades de transbordo	202 (4,0%)
Unidades de triagem (galpão ou usina)	1.325 (26,4%)
Outros	315 (6,3%)

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do SNIS (2022).

No Piauí, estão presentes 224 municípios, destes 159 integram os dados presentes no SINIS-2020, significa que quase 30% dos municípios deixaram de apresentar informações acerca da situação do saneamento em sua localidade (BRASIL, 2022). Esse percentual, apesar de ser alto, alcançou um patamar inferior comparado ao último ano-base (2019), onde cerca de 58% dos municípios piauiense deixaram de responder ao SNIS (BRASIL, 2022). Como consequência, os dados não refletem, de fato, a realidade do saneamento no território do Estado, dificultando o diagnóstico da situação e a busca de solução para os problemas de ordem sanitária presentes no Estado.

A massa de resíduos domiciliares e públicos coletados nos municípios participantes no SINIS-2020 foi de 1,07 milhões de toneladas, que correspondeu a uma produção de 1,37 kg/hab/dia, tornando o PI o terceiro maior estado produtor de resíduos, ficando atrás apenas do Ceará (1,60 kg/hab/dia) e Sergipe (1,48 kg/hab/dia) (BRASIL, 2022).

Ainda segundo o SNIS (2022), Todo o material coletado foi disposto no solo de maneira que 70,04% foram dispostos em aterro controlado, 28,6% em lixões e 0,9% em aterro sanitário. Os lixões, como demonstrado na revisão de literatura (pág. 16), predominam no Piauí, isso faz com que resíduos e rejeitos sejam descartados de maneira inadequada, não levando em conta as recomendações da PNRS, já citadas nesta pesquisa, e desconsiderando o aproveitamento e recuperação desses substratos.

Além disso, o PI não apresentou dados de recuperação de resíduos, mesmo havendo 4 unidades de triagem em seu território, nenhuma delas apresentou quantitativo de recuperação do material coletado (BRASIL, 2022). Esse resultado é reflexo da baixa cobertura de coleta seletiva no Estado, que possui apenas 5

municípios (3,1%) que contam com o serviço sob quaisquer modalidade (BRASIL, 2022).

Não obstante a isso, os serviços de coleta direta e indireta de resíduos obteve uma cobertura de 77,03% em relação a população total do PI, sendo que a população urbana atendida foi de 98,2%, indicando, dessa maneira, que o atendimento de coleta de resíduos da população rural, está muito aquém do necessário, elevando os índices de desigualdade social que é tão presente no Estado.

A massa de Resíduos da Construção Civil coletada, em 2020, segundo o SNIS (2022), foi de 53.491 toneladas, representando um total de 24,72 kg/habit/ano de produção. Como supracitado, não houve aproveitamento e recuperação de resíduos, então todo o substrato foi descartado comumente com outros tipos de resíduos, sob o solo; além do que, foi mencionado no subtópico 5.3.2 (pág. 75) que o PI não conta com unidades de manejo de RCC.

Em termos de capacidade institucional, o poder público do PI é indiligente em organizar ações que promovam uma gestão de resíduos sólida, prova disto é que até o momento não foi aprovado o Plano Estadual de Resíduos Sólidos e não são identificadas no Estado iniciativas de cooperação e auxílio mútuo para a realização do planejamento e execução dos serviços associados à gestão de RSU, a exemplo de consórcios públicos e arranjos regionais previstos na PNRS (BRASIL, 2022).

Na perspectiva de recuperação energética, segundo a EPE (2014), o Brasil tem um potencial para gerar até 5,4% da demanda nacional de energia por meio de usinas de tratamento térmico de RSU, com 106 unidades gerando 236.520 gigawatt-hora por ano (GWh/ano) e uma potência instalada total de 3.176 megawatt (MW). Há também o potencial de gerar 1,5% da demanda nacional por meio da biodigestão anaeróbia acelerada, com a capacidade instalada total de 868 MW, gerando 6.701 GWh/ano. No total, estima-se que os RSU podem gerar até 7% da demanda nacional (EPE, 2014).

Para a Associação Brasileira de Biogás (ABIÓGÁS, 2021), o potencial de produção de biogás no Brasil encontra-se em 44,1 bilhões de vazão normal metro cúbico por ano (Nm³/ano), sendo 21,1 bilhões do setor sucroenergético (cana-de-açúcar e seus derivados como bagaço, palha, torna de filtro e vinhaça), 20,8 bilhões do setor agropecuário (proteína animal, dejetos animais e culturas de milho, mandioca e soja) e 2,2 bilhões do setor de saneamento ambiental (esgoto sanitário e RSU). Esse montante equivale a 40,8 bilhões de litros equivalentes de diesel e corresponde a um

potencial de energia elétrica a partir do Biogás de 170.912 GWh/ano (ABIOGAS, 2021).

De acordo com a Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos (ABREN, 2019), para a geração de energia elétrica, é possível atender 1,5% da demanda nacional a partir da biodigestão anaeróbia de RSU, e 5,4% da demanda nacional a partir do tratamento térmico de RSU (incineração, gaseificação ou pirólise), totalizando 6,9% da demanda nacional.

Considerando apenas as regiões metropolitanas, o potencial estimado de usinas de tecnologia de transformação de energia de tratamento térmico de RSU é de 2,4 GW (1,85%) da matriz nacional, com uma geração anual de 14.400 GWh (2,74% do total de geração), com fator de capacidade acima de 90% e com energia sendo injetada perto dos consumidores (geração distribuída) (ABREN, 2020).

No que diz respeito ao aproveitamento de RSU para fins de geração de energia, percebe-se, pelos dados apresentados, o grande potencial para exploração da atividade. Contudo, apesar da recomendação da PNRS, existem dificuldades que barram o desenvolvimento dessa prática.

O crescimento das técnicas de aproveitamento energético dos RSU tem sido influenciado por muitas barreiras políticas, econômicas e tecnológicas, como fundos de investimentos inadequados, a falta de políticas e legislações nacionais regulares, bem como coleta e avaliação incompleta de dados (ANTENOR; SZIGETHY, 2020).

A análise e discussão de tais limitações são necessárias e podem ser benéficas para o planejamento da futura introdução desse tipo de tecnologia no Brasil, especialmente no que diz respeito às perspectivas dos novos setores de energia do país.

As diferentes razões para o fracasso da geração de energia por RSU incluem, métodos inadequados de coleta de lixo, falta de participação pública, falta de segregação na fonte, questões de litígio, qualidade dos materiais residuais, tecnologias viáveis, suporte financeiro insuficiente e falta de políticas (SILVA *et al.*, 2020).

Além disso, a PNRS relaciona, dentre seus objetivos, o aproveitamento energético dos RSU, mas não avança em indicações sobre como fazê-lo; o PROINFA, por sua vez, trata da questão da diversificação das fontes energéticas, sem considerar instrumentos específicos para o RSU (OLIVEIRA E CARNEIRO, 2020).

Restringindo-se ao Piauí, não existe informações em bases científicas, no Sistema Nacional de Informações sobre a gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) ou em portais governamentais acerca da geração de energia a partir de resíduos. Porém, pelo volume produzido e coletado e através das técnicas apresentadas neste artigo, se nota que o Estado tem potencialidade de obter energia a partir destes substratos; desde que supere as barreiras supramencionadas e respeite os limites e possibilidades do território.

6.4 CONCLUSÃO

Influenciadas pelo crescimento econômico, populacional e incentivo ao consumo, a linha exponencial da produção de resíduos sólidos é continuamente ascendente. A maioria dos RSU é atualmente despejada em aterros e lixões a céu aberto, acarretando diversos impactos ambientais indesejáveis como a proliferação de doenças, contaminação do solo e da água e emissões de GEEs.

Diferentes tecnologias alternativas foram desenvolvidas para um tratamento mais sustentável de RSU e geração de energia; algumas dessas alternativas foram discutidas nesta pesquisa e oferecem formas ambientalmente corretas, além de serem capazes de reduzir a dependência das fontes convencionais.

As técnicas discutidas neste artigo foram incineração, gasificação, pirólise e digestão aeróbia. Foram apresentado as vantagens e desvantagens dessas tecnologias, porém a escolha depende de variáveis econômicas, energéticas, ambientais e podem variar dependendo do tipo de resíduo, bem como da escala e eficiência do sistema e da região estudada.

Além das técnicas preditas, o coprocessamento e o CDR (Combustível Derivado de Resíduo) apresentam vantagens observáveis no aproveitamento energético de resíduos, em especial no setor da construção civil. Por outro lado, é obsoleto o quantitativo de unidades de processamento e triagem no Brasil, principalmente unidades de manejo de RCC. Urge que são necessária ações para reverter o atual quadro, visando atender as recomendações de destinação ambientalmente adequada da PNRS, dentre elas a recuperação energética.

Baseado nas políticas públicas, em relação à geração de energia a partir de RSU, observa-se que apesar de alguns passos já terem sido implantados no Brasil, existe um caminho a se percorrer no sentido de aperfeiçoar o arcabouço legal

existente para o desenvolvimento dessa fonte. Além disso, a ausência de integração e coordenação na implementação das políticas públicas setoriais reflete-se na incipiente geração de energia a partir do aproveitamento dos RSU.

Foi abordado ainda, de modo pontual, a atual situação da gestão de resíduos no Piauí, indicando a baixa cobertura de coleta para população rural, índices inexistentes de recuperação de resíduos, coleta seletiva muito aquém do necessário, predominância de disposição inadequada do material residual sob o solo, além da inação do poder público em promover ações concretas que otimizem os índices defasados apresentados pelo Estado.

O Brasil tem o compromisso de transição para uma economia de baixo carbono; o aproveitamento energético dos RSU pode impulsionar tal ato, além de contribuir para a diversificação da matriz energética nacional, porém existem barreiras que impedem o desenvolvimento dessa atividade, que se referem ao alto custo de investimento, tecnologia envolvida, fatores sociais, políticos e ambientais, regulamentação, gestão ineficiente dos resíduos, entre outros.

REFERÊNCIAS

ABDEL-SHAFY, H. I.; MANSOUR, M. S.M. Solid waste issue: sources, composition, disposal, recycling, and valorization. **Egyptian Journal of Petroleum**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 1275-1290, dez. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003>.

ABILOGÁS, Associação Brasileira do Biogás. **Potencial em biogás**. 2021. Disponível em: <https://abiogas.org.br/mapa-brasil/>. Acesso em: 28 jan. 2020.

ABREN, Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos. **Contribuição à ANEEL sobre micro e minigeração distribuída**. 2019. Disponível em: <https://abren.org.br/2020/01/21/abren-apresenta-contribuicao-a-aneel-sobre-micro-e-mini-geracao-distribuida/>. Acesso em: 28 jan. 2021.

ABREN, Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos. **Plano Institucional**. 2020. Disponível em: <https://abren.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Plano-Institucional-ABREN-2020-mai2020.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

AGARWAL, M.; TARDIO, J.; MOHAN, S. V. Critical analysis of pyrolysis process with cellulosic based municipal waste as renewable source in energy and technical perspective. **Bioresource Technology**, [S.L.], v. 147, p. 361-368, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2013.08.011>.

ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 28 jan. 2021.

ARAUJO, G. J, F. de. O coprocessamento na indústria de cimento: definição, oportunidades e vantagem competitiva. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S.L.], v. 8, n. 57, 31 mar. 2020. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/2318847285720202069>.

BACH, Q.; CHEN, W. Pyrolysis characteristics and kinetics of microalgae via thermogravimetric analysis (TGA): a state-of-the-art review. **Bioresource Technology**, [S.L.], v. 246, p. 88-100, dez. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.087>.

BEYENE, H. D.; WERKNEH, A. A.; AMBAYE, T. G. Current updates on waste to energy (WtE) technologies: a review. **Renewable Energy Focus**, [S.L.], v. 24, p. 1-11, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ref.2017.11.001>.

BOSMANS, A.; VANDERREYDT, I.; GEYSEN, D.; HELSEN, L. The crucial role of Waste-to-Energy technologies in enhanced landfill mining: a technology review. **Journal of Cleaner Production**, [S.L.], v. 55, p. 10-23, set. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.05.032>.

BRAGAGNOLO, L.; BONATTO, C.; PRESTES, E.; CALDART, F.; TREICHEL, H. Aplicação dos resíduos sólidos urbanos para geração de energia: uma revisão. **Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal (Sp)**, v. 10, p. 33-56, jan. 2018.

BRASIL - Ministério do Desenvolvimento Regional. **Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab)**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022. Elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos (ano-base 2020)**. 2022. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): manejo dos resíduos sólidos urbanos - 2019**. 2021. Disponível em: <http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) - **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Disponível em:
<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2012482.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) - **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015**. Disponível em:
<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.184, de 16 de agosto de 2004. Empresa de Pesquisa Energética (EPE)**. Brasília, Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5184.htm. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Programa de Incentivo Às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA)**. Brasília, Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/10438.htm. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico**. Brasília, Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)**. Brasília, Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. **Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019**. Disponível em:
<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-n%C2%BA-274-de-30-de-abril-de-2019-8623>. Acesso em: 28 jan. 2021.

CHAKRABORTY, M.; SHARMA, C.; PANDEY, J.; GUPTA, P. K. Assessment of energy generation potentials of MSW in Delhi under different technological options. **Energy Conversion and Management**, [S.L.], v. 75, p. 249-255, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2013.06.027>.

CHAVES, G. de L. D.; SIMAN, R. R.; RIBEIRO, G. M.; CHANG, Ni-Bin. Synergizing environmental, social, and economic sustainability factors for refuse derived fuel use in cement industry: a case study in espirito santo, brazil. **Journal Of Environmental Management**, [S.L.], v. 288, p. 112401, jun. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112401>.

CHEN, D.; YIN, L.; WANG, H.; HE, P. Reprint of pyrolysis technologies for municipal solid waste. **Waste Management**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 116-136, mar. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.01.022>.

CNI, Confederação Nacional da Indústria. **Recuperação Energética de Resíduos Sólidos: um guia para tomadores de decisão**. 2019. Disponível em:
<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/recuperacao-energetica-de-residuos-solidos-um-guia-para-tomadores-de-decisoes/>. Acesso em: 28 jan. 2021.

CREMIATO, R.; MASTELLONE, M. L.; TAGLIAFERRI, C.; ZACCARIELLO, L.; LETTIERI, P. Environmental impact of municipal solid waste management using Life Cycle Assessment: the effect of anaerobic digestion, materials recovery and secondary fuels production. **Renewable Energy**, [S.L.], v. 124, p. 180-188, ago. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2017.06.033>.

DALMO, F. C.; SIMÃO, N. M.; NEBRA, S.; SANT'ANA, P. H. de M. Geração de Energia a partir de Resíduos Sólidos Urbanos: experiência das políticas públicas brasileiras e internacional. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, [S.L.], v. 7, n. 1, 19 fev. 2018. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/rber.v7i1.57966>.

DANISH, M. S. S.; SENJYU, T.; ZAHEB, H.; SABORY, N. R.; IBRAHIMI, A. M.; MATAYOSHI, H. A novel transdisciplinary paradigm for municipal solid waste to energy. **Journal of Cleaner Production**, [S.L.], v. 233, n. 1, p. 880-892, out. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.402>.

DONG, J.; TANG, Y.; NZIHO, A.; CHI, Y.; WEISS-HORTALA, E.; NI, M.; ZHOU, Z. Comparison of waste-to-energy technologies of gasification and incineration using life cycle assessment: case studies in finland, france and china. **Journal of Cleaner Production**, [S.L.], v. 203, p. 287-300, dez. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.139>.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2014. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2018%20-%20%20Invent%20C3%A1rio%20Energ%20C3%A9tico%20de%20Res%20C3%ADduos%20S%20C3%B3lidos%20Urbanos%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

FAN, Y.; LEE, C. T.; KLEME, J. J.; CHUA, L. S.; SARMIDI, M. R.; LEOW, C. W. Evaluation of Effective Microorganisms on home scale organic waste composting. **Journal of Environmental Management**, [S.L.], v. 216, p. 41-48, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.019>.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos: guia de orientações para governos municipais de minas gerais**. 2016. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/Publicacoes/aproveitamento%20energetico%20de%20rsu_guia%20de%20orientaes_versao_publicacao_on_line.pdf. Acesso em: 28 jan. 2021.

GRUPTA, N.; YADAV, K. K.; KUMAR, V. A review on current status of municipal solid waste management in India. **Journal of Environmental Sciences**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 206-217, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jes.2015.01.034>.

HENRÍQUEZ, A. I. M. **Análise de ciclo de vida (ACV) de sistemas integrados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos para cidades de**

médio porte. 2016. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia de Energia, Universidade Federal de Itajubá.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: 28 jan. 2021.

KALYANI, K. A.; PANDEY, K. K. Waste to energy status in India: a short review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 113-120, mar. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.11.020>.

KAZA, Silpa *et al.* **What a Waste 2.0**: a global snapshot of solid waste management to 2050. 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 28 jan. 2021.

MME, Ministério de Minas e Energia; EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2050 (PNE 2050)**. 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>. Acesso em: 28 jan. 2021.

MOYA, D.; ALDÁS, C.; LÓPEZ, G.; KAPARAJU, P. Municipal solid waste as a valuable renewable energy resource: a worldwide opportunity of energy recovery by using waste-to-energy technologies. **Energy Procedia**, [S.L.], v. 134, n. 1, p. 286-295, out. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.618>.

OLIVEIRA, L. M. F. de; CARNEIRO, R. Políticas Públicas e Geração de Energia Através da Biomassa dos Resíduos Sólidos no Brasil. **Energia na Agricultura**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 370-387, 29 set. 2020. EIA Energy in Agriculture. <http://dx.doi.org/10.17224/energagric.2020v35n3p370-387>.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Perspectivas da População Mundial 2019**: destaques. 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Publications/>. Acesso em: 28 jan. 2021.

PALACIO, J. C. E.; SANTOS, J. J. C. S.; RENÓ, M. L. G.; FURTADO JÚNIOR, J. C.; CARVALHO, M.; REYES, A. M. M.; OROZCO, D. J. R. Municipal Solid Waste Management and Energy Recovery. **Energy Conversion - Current Technologies And Future Trends**, [S.L.], p. 1-10, 16 jan. 2019. IntechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.79235>.

POLETTTO FILHO, J. A.; POLETTTO, G. C. Incineração com recuperação energética: uma alternativa para destinação correta de resíduo sólido urbano. **Regrad**: Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM, [S.L.], v. 10, n. 01, p. 402-417, out. 2017.

RAFEY, A.; PRABHAT, K.; SAMAR, M. Comparison of Technologies to Serve Waste to Energy Conversion. **International Journal of Waste Resources**, [S.L.], v. 10, n. 01, jan. 2020. Longdom Group. <http://dx.doi.org/10.35248/2252-5211.20.10.372>.

- SANTANA, R. F. de; ARAGÃO JÚNIOR, W. R.; EL-DEIR, W. R. A. J. S. G. **Resíduos Sólidos: desenvolvimento e sustentabilidade**. Recife: Edufrpe e Gampe/ufprpe, 2020.
- SANTOS, R. E. dos; SANTOS, I. F. S. dos; BARROS, R. M.; BERNAL, A. P.; TIAGO FILHO, G. L.; SILVA, F. das G. B. da. Generating electrical energy through urban solid waste in Brazil: an economic and energy comparative analysis. **Journal of Environmental Management**, [S.L.], v. 231, p. 198-206, fev. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.015>.
- SILVA FILHO, V. F. da; BATISTELLA, L.; ALVES, J. L. F.; SILVA, J. C. G. da; ALTHOFF, C. A.; MOREIRA, R. de F. P. M.; JOSÉ, H. J. Evaluation of gaseous emissions from thermal conversion of a mixture of solid municipal waste and wood chips in a pilot-scale heat generator. **Renewable Energy**, [S.L.], v. 141, n. 01, p. 402-410, out. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2019.04.032>.
- SILVA, L. J. de V. B. da; SANTOS, I. F. S. dos; MENSAH, J. H. R.; GONÇALVES, A. T. T.; BARROS, R. M. Incineration of municipal solid waste in Brazil: an analysis of the economically viable energy potential. **Renewable Energy**, [S.L.], v. 149, p. 1386-1394, abr. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2019.10.134>.
- SIPRA, A. T.; GAO, N.; SARWAR, H. Municipal solid waste (MSW) pyrolysis for bio-fuel production: a review of effects of msw components and catalysts. **Fuel Processing Technology**, [S.L.], v. 175, p. 131-147, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fuproc.2018.02.012>.
- SRIVASTAVA, Vaibhav; VAISH, Barkha; SINGH, Rajeev Pratap; SINGH, Pooja. An insight to municipal solid waste management of Varanasi city, India, and appraisal of vermicomposting as its efficient management approach. **Environmental Monitoring And Assessment**, [S.L.], v. 192, n. 3, 20 fev. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-020-8135-3>.
- TAN, S. T.; HO, W. S.; HASHIM, H.; LEE, C. T.; TAIB, M. R.; HO, C. S. Energy, economic and environmental (3E) analysis of waste-to-energy (WTE) strategies for municipal solid waste (MSW) management in Malaysia. **Energy Conversion and Management**, [S.L.], v. 102, p. 111-120, set. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2015.02.010>.
- THAKARE, S.; NANDI, S. Study on Potential of Gasification Technology for Municipal Solid Waste (MSW) in Pune City. **Energy Procedia**, [S.L.], v. 90, p. 509-517, dez. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2016.11.218>.
- TORRES, V. A.; LANGE, L. C. Rotas tecnológicas, desafios e potencial para valoração energética de resíduo sólido urbano por coprocessamento no Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 25-30, fev. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-415220210221>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo ofereceu uma visão do dinamismo da indústria da construção do Piauí e seus artifícios no enfrentamento de questões ambientais, destacando, particularmente, a gestão de resíduos. No quadro 2 são apresentadas as principais conclusões da pesquisa a partir dos temas discutidos.

Quadro 2 – Considerações finais principais por tema, implicações e descrição

Tema	Implicações		Descrição
Proteção de recursos naturais	Saneamento básico		O Brasil possui condições sanitárias inadequadas, indicadas por deficiências no sistema de saneamento; A contaminação/poluição nos três principais compartimentos ambientais afetam, sobretudo, a saúde humana; As indústrias se destacam como principais responsáveis pela poluição atmosférica; Predominância de descarte inadequado de resíduos; desconsiderando sua reciclagem e recuperação, podendo, inclusive, ser fonte de energia; Importante arcabouço nacional no ordenamento jurídico brasileiro de prevenção, controle e fiscalização da qualidade do meio ambiente; Necessária cooperação entre os entes federativos para garantir efetividade, celeridade e transparência na proteção dos recursos naturais.
	Contaminação	Ar	
		Água	
		Solo	
	Instrumentos normativos		
Cooperação federativa			
Indústria da construção do PI	PERFIL	Economia	Alto valor agregado na economia do Estado; O segmento de construção de edifícios é o de maior representatividade; Necessidade de incentivo no setor de infraestrutura a partir de obras públicas; Centralização de empreendimentos em territórios metropolitanos; As micro e pequenas empresas predominam no
		Classificação	
		Distribuição	

Tema	Implicações		Descrição
Indústria da construção do PI	PERFIL	Porte	<p>PI, sobretudo, o setor de serviços especializados; Oscilações no saldo de emprego nos últimos anos, como resultado da crise econômica que afetou o setor, bem como da pandemia provocada pela COVID-19;</p> <p>Predominância do sexo masculino na classe de trabalhadores e indicação da qualificação do pessoal ocupado na construção civil.</p>
		Dados de Emprego	
		Trabalhadores	
	Impactos ambientais da construção civil	Mudança climática	<p>Imprescindível redução das emissões de gases poluentes em indústrias de materiais, sistemas e equipamentos da construção;</p> <p>O setor precisar aprimorar ações para difundir a expansão de fontes de energias renováveis, para além da hídrica;</p>
		Eficiência energética	<p>PI com potencial de fontes de energia eólica, solar e produção de biomassa, porém com entraves para sua difusão;</p>
		Uso racional da água	<p>O tratamento da questão de uso eficiente da água na construção deve acontecer de maneira sistêmica, do projeto a execução;</p> <p>O atendimento da PNRS no manejo dos RCC é falho, resultando em baixos índices de reaproveitamento e disposição final inadequada;</p>
		Resíduos da construção	<p>No PI é quase inexistente iniciativas adequadas de manejo de resíduos;</p>
Materiais e sistemas construtivos	<p>Necessária implementação, no Brasil, de sistemas e materiais construtivos que buscam maior desempenho em termos de sustentabilidade ambiental.</p>		
Recuperação e aproveitamento energético de resíduos	Tecnologias de transformação	Incineração	<p>As tecnologias apresentadas oferecem vantagens observáveis em termos de aproveitamento energéticos de resíduos;</p>
		Gaseificação	<p>A viabilidade de aplicação depende de variáveis, tais como: financeiras, região a</p>

Tema	Implicações		Descrição
Recuperação e aproveitamento energético de resíduos	Tecnologias de transformação	Pirólise	ser aplicada, qualidade dos resíduos, composição gravimétrica, desempenho ambiental, fatores sociais e outros;
		Digestão Anaeróbia (DA)	No setor da construção, o coprocessamento e o CDR são tecnologias promissoras de recuperação energética
	Características	Brasil	Produção continuamente ascendente de resíduos; A massa de resíduos recuperada é baixa; Cobertura da coleta seletiva é incipiente; Existem poucas unidades de processamento de recuperação e aproveitamento de resíduos; Unidades de manejo de RCC, também são mínimas; Destinação inapropriada em solo é predominante;
		Piauí	O PI é o terceiro maior estado produtor de resíduos, porém não apresenta massa de resíduos recuperados; Apenas 5 municípios do Estado, contam com coleta seletiva; A cobertura da coleta convencional é baixa, sobretudo, para a população rural; No Estado não há unidades de manejo de RCC;
Potencialidades	Estima-se que os RSU podem gerar cerca de 7% da demanda nacional de energia a partir das tecnologias discutidas na pesquisa, porém há barreiras para o desenvolvimento da prática; No PI, a variável quantitativo de RSU produzido indica potencial para aproveitamento e recuperação energética, porém é emergente a reestruturação do atual quadro de gestão de resíduos para atender as mínimas exigências preconizadas na PNRS.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os dados demonstraram que, apesar de hoje existir um rico acervo nacional que rege e normatiza a proteção dos recursos naturais, o cumprimento desses instrumentos é frequentemente falho, comprometendo sua efetividade; são necessárias ações para coordenar a aplicabilidade dos dispositivos que regem o ar, a água e o solo, discutidos na pesquisa, sobretudo, uma universalização do sistema de saneamento básico e, particularmente, no atendimento da PNRS.

As indústrias da construção civil do PI constituem uma complexa cadeia produtiva, compostas por micro e pequenas empresas de construção de edifícios e serviços especializados. Apesar da alta contribuição do setor na economia, o maior desafio do Estado é a descentralização da indústria e o desenvolvimento produtivo de municípios, com diferenciais competitivos e com oportunidades de potencializar a indústria da construção civil do PI.

Relativamente aos impactos da construção civil, são transparentes os benefícios sociais e econômicos advindos da produção de edifícios e espaços urbanos, porém, concomitantemente, danos ambientais são provocados. Foram discutidas nesse estudo as adversidades causadas sob uma perspectiva de mudanças no clima, eficiência energética, uso racional da água, resíduos da construção e materiais e sistemas construtivos.

No Piauí, os dados apontaram a negligência na condução dos resíduos, (incluído os RCC), indicando deficiências no sistema de gestão, predominância de descarte em lixões e aterros, falta de políticas públicas sólidas e métodos ineficazes de diagnósticos e reutilização; acarretando consequências em aspectos ambientais: poluição do ar, água e solo, aspectos sanitários: proliferação de vetores que afetam a saúde humana, aspectos econômicos: desperdício de recursos capazes de gerar receita, inclusive energia e aspectos sociais: exposição de materiais perigosos e /ou contaminados.

As informações também indicaram, a inexistente recuperação dos materiais coletados, uma baixa cobertura dos serviços de coleta seletiva e a necessidade de ampliar o atendimento da coleta direta e indireta para a população rural.

Além disso, o Estado necessita avançar com a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos produzidos, por meio da implementação de políticas públicas, com ênfase na gestão integrada e, quando aplicável, no desenvolvimento de arranjos regionais, de forma a conferir ganhos de escala e redução de custos; da cadeia de produção e consumo, iniciando com a concepção prioritária para a não geração,

redução, reutilização, reciclagem e recuperação; além de ações direcionadas ao consumo e descarte consciente. Todos estes são fatores preconizados na PNRS.

Esta pesquisa expôs a recuperação energética como um método de valorização e gestão de resíduos. Foram discutidos processos que transformam material residual em energia renovável, reconhecendo que existem entraves econômicos, institucionais e organizacionais que permeiam este tema, mas que ainda assim pode representar uma estratégia para a sobrevivência das gerações futuras com alternativas viáveis para reduzir a proliferação de lixões, a predominância de aterros, reduzindo o peso e o volume de resíduos descartados no solo.

O potencial de recuperação energética dos RSU no Brasil ainda é pouco explorado e quase que exclusivamente em aterros sanitários (captação do Biogás para gerar energia), que são pouco representativos diante das alternativas que foram apresentadas nesta pesquisa e que poderiam ser levadas adiante para incluir essa fonte renovável na matriz energética do país.

A recuperação energética por meio de CDR parece promissora para a indústria da construção civil no aproveitamento pelo parque cimenteiro, em substituição ao coque de petróleo, combustível importado e mais poluente.

Em suma, a indústria da construção civil do PI necessita suplantando barreiras que inibem o crescimento da categoria, de modo a promover uma economia avançada de baixo carbono, sustentável e inovadora tão necessária para o Estado.

Este estudo teve limitações claras à sua investigação diante do contexto do problema de saúde mundial, provocado pela pandemia do SARS-CoV-2, pois dificultou a ida a campo, diminuindo a possibilidade de incursões no contexto da pesquisa, especialmente sobre dados de informações locais das indústrias da construção civil do PI, em função dos planos de contingência da COVID-19.

No entanto, para trabalhos futuros, faz-se necessário uma investigação qualitativa que permita a compreensão da realidade singular das indústrias da construção do PI, no contexto local e regional, com a busca de dados nas próprias indústrias e não apreendida a partir de um único prisma (revisão de literatura). É necessário assumir um campo de pesquisa inter e transdisciplinar com métodos e técnicas específicas que impliquem a relação entre a colheita, análise e validação das transcrições e análise efetuada pelo pesquisador.

REFERÊNCIAS

AKANBI, L. A.; OYEDELE, L. O.; AKINADE, O. O.; AJAYI, A. O.; DELGADO, M. D.; BILAL, M.; BELLO, S. A. Salvaging building materials in a circular economy: a bim-based whole-life performance estimator. **Resources, Conservation And Recycling**, [S.L.], v. 129, p. 175-186, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.026>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **15112**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: áreas de transbordo e triagem de RCD. Rio de Janeiro, 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114**: Resíduos sólidos da construção civil: área de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004d.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: execução de camadas de pavimentação. Rio de Janeiro, 2004e.

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. Rio de Janeiro, 2004f.

AZZI, M.; DUC, H.; HA, Q.P. Toward sustainable energy usage in the power generation and construction sectors—a case study of Aus. **Automation In Construction**, [S.L.], v. 59, p. 122-127, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2015.08.001>.

BATISTA, M.; CAIADO, R. G. G.; QUELHAS, O. L. G.; LIMA, G. B. A.; LEAL FILHO, W.; YPARRAGUIRRE, I. T. R. A framework for sustainable and integrated municipal solid waste management: barriers and critical factors to developing countries. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 312, n. 1, p. 127516-127540, ago. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127516>.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**: diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos (ano referência 2020). 2022a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. **Diagnósticos SNIS 2021/2022 (ano referência 2020)**. 2022b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022c. Elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio, Seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação**. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **O Estado do Piauí**. 2021. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=84408. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. Resolução do Conama nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Brasília, Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. Resolução do Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Ordena O Licenciamento Ambiental**. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. Resolução do Conama nº 275, de 25 de abril de 2001. **Estabelece Código de Cores Para Os Diferentes Tipos de Resíduos**. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>. Acesso em ago. 2022.

BRASIL. Resolução do Conama nº 307, de 05 de julho de 2002. **Gestão dos Resíduos da Construção Civil**. Brasília, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: ago. 2022.

BRASIL. Resolução do Conama nº 431, de 24 de maio de 2011. Brasília, Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=630. Acesso em: ago. 2022.

CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. de. **Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-rio-92**. 2. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2015. 471 p.

CONTO, V. de; OLIVEIRA, M. L. de; RUPPENTHAL, J. E. Environmental certifications: contribution to sustainability in construction in brazil. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 100-127, 1 nov. 2017. A Fundacao para o Desenvolvimento de Bauru (FunDeB). <http://dx.doi.org/10.15675/gepros.v12i4.1749>.

COSTA, I.M.; DIAS, M. Ferreira. Evolution on the solid urban waste management in Brazil: a portrait of the northeast region. **Energy Reports**, [S.L.], v. 6, p. 878-884, fev. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egyr.2019.11.033>

DAS, S.; LEE, S.-H.; KUMAR, P.; KIM, K.-H.; LEE, S. S.; BHATTACHARYA, S. S. Solid waste management: scope and the challenge of sustainability. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 228, p. 658-678, ago. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.323>.

DING, Z.; WANG, Y.; ZOU, P. X.W. An agent based environmental impact assessment of building demolition waste management: conventional versus green management. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 133, n. 1, p. 1136-1153, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.054>.

ESA, M. R.; HALOG, A.; RIGAMONTI, L. Developing strategies for managing construction and demolition wastes in Malaysia based on the concept of circular economy. **Journal Of Material Cycles And Waste Management**, [S.L.], v. 19, n. 3, p. 1144-1154, 1 jun. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10163-016-0516-x>.

GENG, S.; WANG, Y.; ZUO, J.; ZHOU, Z.; DU, H.; MAO, G. Building life cycle assessment research: a review by bibliometric analysis. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [S.L.], v. 76, n. 1, p. 176-184, set. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.068>.

GHISELLINI, P.; JI, XI; LIU, G.; ULGIATI, S. Evaluating the transition towards cleaner production in the construction and demolition sector of China: a review. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 195, n. 1, p. 418-434, set. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.084>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi.html>. Acesso em: ago. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias**. 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>. Acesso em: 26 set. 2022.

LEITE, I. C. de A.; DAMASCENO, J. L. C. D.; REIS, A. M. dos; ALVIM, M. Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em belo horizonte e região metropolitana. **Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-10, 7 nov. 2017. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/reec.v14i1.44439>.

LIU, A.; REN, F.; LIN, W. Y.; WANG, J.-Y. A review of municipal solid waste environmental standards with a focus on incinerator residues. **International Journal Of Sustainable Built Environment**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 165-188, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2015.11.002>.

LUTTENBERGER, L. R. Waste management challenges in transition to circular economy – Case of Croatia. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 256, p. 120495, maio 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120495>.

MELLO, D. P. de; EL-DEIR, S. G.; SILVA, R. C. P. da; SANTOS, J. P. de O. **Resíduos sólidos: gestão pública e privada**. Recife: Edufrpe, 2018. 488 p.

OLIVEIRA, L. J. C.; SOARES, M. C. B.; QUARESMA, W. M. G.; ADORNO, A. L. C. Gestão de resíduos: uma análise sobre os impactos da geração de rejeitos na construção civil. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 24447-24462, maio 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n5-047>.

OLULEYE, B. I.; CHAN, D. W.M.; SAKA, A. B.; OLAWUMI, T. O. Circular economy research on building construction and demolition waste: a review of current trends and future research directions. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 357, p. 131927-1, jul. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131927>.

ONU-BR, Organização das Nações Unidas no Brasil. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: ago. 2022.

PHIL-EZE, P. O. Variability of Soil Properties Related to Vegetation Cover in a Tropical Rainforest Landscape. **Journal Of Geography And Regional Planning**, [S.L.], v. 3, n. 7, p. 177-184, jul. 2010.

PIAUÍ. Lei nº 6.888, de 06 de outubro de 2016. **Institui A Adoção de Práticas e Métodos Sustentáveis na Construção Civil**. Teresina, 2016.

PIAUÍ. Resolução do Consema nº 33, de 16 de junho de 2020. **Ordena O Licenciamento do Estado do Piauí**. Teresina, 2020.

RAJABI, S.; EL-SAYEGH, S.; ROMDHANE, L. Identification and assessment of sustainability performance indicators for construction projects. **Environmental And Sustainability Indicators**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 100193-1, set. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indic.2022.100193>.

RODRIGUES, G. S. S. C. A análise interdisciplinar de processos de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais: conflitos entre velhos e novos paradigmas. **Sociedade & Natureza**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 267-282, ago. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1982-45132010000200004>.

RODRIGUES, L. F. P.; SOUZA, T. M. K. de. Gestão de resíduos sólidos na construção civil. **Tec-Uso**, Santa Úrsula, v. 3, n. 1, p. 114-129, jul. 2018.

SALOMÃO, P. E. A.; MALAGUTE, L. S.; LORENTZ, L. P. A.; PAULA, L. T. G. de. Reutilização dos resíduos gerados pela construção civil: uma breve revisão. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 8, n. 10, p. 1-8, 23 ago.

2019. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1366>.

SILVA, L. F. F. da; SILVA, M. A. da. Resíduos sólidos na construção civil: qual o custo de sua destinação e tratamento. **XXIII Congresso Brasileiro de Custos**, Porto de Galinhas, v. 10, n. 1, p. 1-10, nov. 2016.

SUÁREZ, S.; ROCA, X.; GASSO, S. Product-specific life cycle assessment of recycled gypsum as a replacement for natural gypsum in ordinary Portland cement: application to the spanish context. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 117, n. 1, p. 150-159, mar. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.044>.

TAFESSE, S.; GIRMA, Y. E.; DESSALEGN, E. Analysis of the socio-economic and environmental impacts of construction waste and management practices. **Heliyon**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 9169-9199, mar. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09169>.

UMAR, U. A.; SHAFIQ, N.; AHMAD, F. A. A case study on the effective implementation of the reuse and recycling of construction & demolition waste management practices in Malaysia. **Ain Shams Engineering Journal**, [S.L.], v. 12, p. 283-291, mar. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.asej.2020.07.005>.

VECHI, N. R. G.; GALLARDO, A. L. C. F.; TEIXEIRA, C. E. Aspectos ambientais do setor da construção civil: roteiro para a adoção de sistema de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas de prestação. **Sistema e Gestão: Revista eletrônica**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 17-30, mar. 2016.

WONG, J. K. W.; ZHOU, J. Enhancing environmental sustainability over building life cycles through green BIM: a review. **Automation In Construction**, [S.L.], v. 57, p. 156-165, set. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2015.06.003>.

ZHOURI, A.; OLIVEIRA, R. Development and environmental conflicts in Brazil: challenges for anthropology and anthropologists. **Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 181-208, jun. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1809-43412012000100007>.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Empresas ativas do segmento de Construção de Edifícios do Piauí

EMPRESA	SEGMENTO	PORTE ESTABELECIMENTO	MUNICÍPIO
CONSTRUTORA VALE DO PARNAIBA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AGRICOLANDIA
RAYANE LIMA DOS SANTOS E CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AGRICOLANDIA
VITORIA CONSTRUCAO E LIMPEZA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AGRICOLANDIA
ARTPLAN CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AGUA BRANCA
DNR EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUCAO CIVIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AGUA BRANCA
M R A SOUSA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AGUA BRANCA
ROBERTO CARLOS A. SOUSA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AGUA BRANCA
J MELO ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTO LONGA
ALTOS ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	ALTOS
CONSTRUTORA COORDENADA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
CONSTRUTORA EDIFICAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
CONSTRUTORA MORIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
CONSTRUTORA PETROPOLES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
CONSTRUTORA VITORIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
D RODRIGUES DOS SANTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
DIMENSAO CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
DITIMAR DE M COSTA FILHO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
FRANKLIN & ALBERTO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
MONTANA EMPREENDIMENTOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	ALTOS
MONTANA EMPREENDIMENTOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
R ITALO & RODRIGUES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
R. R. SANTOS & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
RIBEIRO & LUSTOSA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	ALTOS
RIBEIRO & LUSTOSA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
RIBEIRO & LUSTOSA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
RIBEIRO & LUSTOSA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
RIBEIRO & LUSTOSA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
SOUZA FERNANDES CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	ALTOS
T C ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	ALTOS
VERDE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ALTOS
CAMPEL SERVICOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AMARANTE

NUNES & BORGES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AMARANTE
GOMES CONSTRUCAO DE EDIFICIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ANGICAL DO PIAUI
SALVADOR & XAVIER LOCACAO DE AUTOMOVEIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ANISIO DE ABREU
TERRA EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	ANISIO DE ABREU
CONSTRUTORA CARVALHO & BATISTA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ASSUNCAO DO PIAUI
C M RIBEIRO - EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AVELINO LOPES
CONSTRUTORA COUTO SECCULOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AVELINO LOPES
CONSTRUTORA VALE DOS SONHOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AVELINO LOPES
DAG CONSTRUÇOES E SERVICOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AVELINO LOPES
JEFLA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	AVELINO LOPES
SANTOS & LIMA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRA D'ALCANTARA
CHARLES DESIGNER CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
CONSTRUTORA LAGES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
CONSTRUTORA SALVIANO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
LOPES & COELHO CONSTRUÇOES LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
MARATHAOAN CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
R ROCHA CONSTRUÇOES E PROJETOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
R S RODRIGUES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
R. C. JUNIOR & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRAS
I & C CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BARRO DURO
CONSTRUTORA BARROSO & RIBEIRO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BATALHA
FORTES COMERCIO DE MATERIAL DE CONSTRUCAO LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BATALHA
MEGA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BATALHA
E & A CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BELEM DO PIAUI
ALMEIDA & ALMENDRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BENEDITINOS
CONSTRUTORA APARECIDA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BERTOLINIA
E & M ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BERTOLINIA
J. M. FEITOSA & CIA. LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BERTOLINIA
CANAL CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BOM JESUS
CONSTRUSUL - CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BOM JESUS
ELVAS E ELVAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BOM JESUS
ENGEPLANTE CONSULTORIA E PROJETOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BOM JESUS
LACERDA E LACERDA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BOM JESUS
PRE-MOLDI ENGENHARIA E CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	BOM JESUS

CONSTRUTORA DEUS DARA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BRASILEIRA
J & AGUIAR CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BRASILEIRA
J K EMPREENDIMENTOS - EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BURITI DOS LOPES
CONSTRUTORA TREND LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	BURITI DOS MONTES
ANDRADE & BONA CONSTRUCAO DE EDIFICIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
ASA BRANCA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
CONSTRUTORA GABRIELE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
CONSTRUTORA VALE DO MAMBRE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
FERREIRA & NUNES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
JOAO FRANCISCO DOS SANTOS BRITO & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
OLIVEIRA ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
PLANICIE INCORPORADORA E CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
AMANDA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CANTO DO BURITI
INNOVAR CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CARACOL
DE PINHO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CASTELO DO PIAUI
HIGILAR CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CASTELO DO PIAUI
PRODOMO CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CASTELO DO PIAUI
R M F CASTELENSE CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CASTELO DO PIAUI
COOPERAR EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	COLONIA DO GURGUEIA
A G C CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CORRENTE
CONSTRUTORA JATOBA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CORRENTE
FRANCA GUEDES ENGENHARIA E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CORRENTE
FRANAPA SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CURRAL NOVO DO PIAUI
CONSTRUÇOES E COMERCIO F.E.LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CURRALINHOS

SANTA BARBARA CONSTRUCOES E EMPREENDIMENTOS LTD	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	CURRALINHOS
CAMPELO & SANTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
CANTEIRO CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
CONSTRUTORA BLUE EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
CONSTRUTORA CONPLAN LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
J L DOS S FREITAS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
NEPOMUCENO MARQUES & MARQUES LEANDRO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
QUALITYSERV CONSTRUTORA SERVICOS E REFORMAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
OMF CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ELESBAO VELOSO
KELY SERVICOS PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ELISEU MARTINS
CONSTROENDO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	ESPERANTINA
FRANCISCO DAS CHAGAS OLIVEIRA BARBOSA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ESPERANTINA
LOCADORA DE MAQUINAS SAO BENEDITO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ESPERANTINA
RODRIGUES E MAGALHAES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ESPERANTINA
SAO PAULO INCORPORACOES LOGISTICA E SERVICOS IND. E	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	ESPERANTINA
CONSTRUTORA NEVES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FARTURA DO PIAUI
CONSTRUTORA IMPERIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORES DO PIAUI
A & M CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
A CARVALHO & A MARTINS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
A. R. LEAL & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
ALVORADA LOCACOES CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
ANDRADE & NOLETO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
C M DE OLIVEIRA SERVICOS DE ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
C4 SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CET ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUIR ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	FLORIANO
CONSTRUTORA BABILONIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	FLORIANO
CONSTRUTORA BRASILEIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUTORA E ENGENHARIA ALMEIDA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUTORA ESTRELA DA MANHA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUTORA HTR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUTORA LOCAR EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUTORA LOPES & SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUTORA MR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO

DFINIS CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
DISCOVERY EMPREENDIMENTOS EM OBRAS DE TERRAPLEN.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
DUARTE & MELO EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
EXCEL EMPREENDIMENTOS EM CONSTRUCAO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
GDA CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
J R CUNHA FILHO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
L & G SERVICOS DE CONSTRUCOES E LOCACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
LCK CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
M C M SERVICOS E LOCACOES DE VEICULOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
MANANCIAL CONSTRUTORA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
RAQUEL CRISTINA PORTO DA ROCHA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
RICARDO GAMA DA SILVA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
ROBSON CUNHA & VIEIRA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
SERRADO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
SILVA & CAVALCANTE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
TREOS TRANSPORTES OBRAS E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
UNIVERSAL LOCACOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FLORIANO
CONSTRUTORA BARRETO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FRONTEIRAS
CONSTRUTORA RARIBE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FRONTEIRAS
GRS CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FRONTEIRAS
PEREIRA E OLIVEIRA FILHO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	FRONTEIRAS
PATROL - INDUSTRIA COMERCIO E CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GEMINIANO
UNIVERSAL LOCACOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GILBUES
A SOARES SOUSA FILHO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CCR CONSTRUCAO COMERCIO E REPRESENTACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUCAO COMERCIO E LOCACAO SIMOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA & LOCADORA MUNIZ & ALVES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA 2M & EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA ADAGE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA CERRADO SUL EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA DIAMANTE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA E PRESTADORA DE SERVICOS C. S. J. LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA JUREMA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA PORTO SEGURO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE

HAGPE ENGENHARIA EMPREENDIMENTOS E MONTAGEM IND	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
MORAIS CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
VERDES MARES CONSTRUÇOES EMPREENDIMENTOS E SERV	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	GUADALUPE
CONSTRUTORA PINHEIROS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	INHUMA
SOUSA & RODRIGUES CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	INHUMA
ANTONIO LEITE FERREIRA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ISAIAS COELHO
LS CAMPOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	ITAUEIRA
CONSTRUTORA F SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JACOBINA DO PIAUI
MARQUES E CARVALHO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JACOBINA DO PIAUI
RG DE MENESES CONTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JAICOS
COSTA E SILVA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOAQUIM PIRES
A. R. DA SILVA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
ALVES & SANTOS CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
ARAUJO & REZENDE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA CARVALHO & SAMPAIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA COSTA & SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA CP EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA FARIAS LTDA -	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA FONTINELLE & ALMENDRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA L OLIVEIRA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA PEDRO MILIGIDE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA SILVA & MOURA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
D. S. TEIXEIRA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
DMA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
ENE CONSTRUTORA & SERVICOS DE LIMPEZA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
ERINALDA FERREIRA DE OLIVEIRA CARVALHO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
F & M CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
F V DE OLIVEIRA SARMENTO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
FEITOSA DA SILVA & SANTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
FERNANDES EDIFICACOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
G. SILVA CONSTRUÇOES & CIA. LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
H DE P M COSTA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
HELTTON KHADAFI RIBEIRO SAMPAIO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
JOSE MOREIRA DE MOURA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS

KENNEDY & KHADAFI CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
L H CASER EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
M P L CONSTRUCOES SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
M. NUNES CONSTRUTORA E SERVICOS DE LIMPEZA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
MARC CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
MAYCON ANTONIO ROCHA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
NOSSA SENHORA DO ROSARIO COMERCIO, CONSTRUCOES &	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
PEDRO R A ALVARENGA CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
PIAUI CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
SANTOS & NASCIMENTO NETO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
SOUSA & MELO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
CONSTRUTORA CBM LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JUAZEIRO DO PIAUI
ASSISCON CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	JUREMA
FORTES COMERCIO DE MATERIAL DE CONSTRUCAO LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LAGOA ALEGRE
LIMA SERVICOS DE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LAGOA ALEGRE
BEZERRA E SILVA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LAGOA DO SITIO
CONSTRUTORA SILVA & SILVA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LAGOA DO SITIO
C. & L. CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LAGOINHA DO PIAUI
CBS CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LANDRI SALES
CONSTRUTORA INOVARE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LANDRI SALES
NATU ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LANDRI SALES
TRES IRMAOS CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LANDRI SALES
CONSTROL - SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LUIS CORREIA
GUIMARAES & GUIMARAES CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LUIS CORREIA
MATHEUS PROJETOS SERVICOS E LOCACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LUIS CORREIA
R C G PROMOTORA DE VENDAS E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LUIS CORREIA
F & R CONSTRUCOES E ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LUZILANDIA
K L SILVA CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	LUZILANDIA
ALICERCE CONSTRUTORA, COMERCIO E SERVICOS INDUSTR	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	MANOEL EMIDIO
CONSTRUTORA BOA ESPERANCA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	MARCOS PARENTE
PROMASA CONSTRUCOES E COMERCIO DE MATERIAIS DE CO	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	MIGUEL ALVES
S & S ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	MIGUEL ALVES
JOSE & HOGASIANO NORONHA MOTA CONSTRUCAO DE EDIF	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	MIGUEL LEAO
CONSTRUTORA BETEL EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	MONSENHOR GIL

ALVORADA LOCACOES CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	NAZARE DO PIAUI
ARF CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	NAZARIA
GUEDES CAMELO CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	NAZARIA
CONSTRUTORA PROCOPIO-LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	NOVA SANTA RITA
A SALVADOR & J HENRIQUE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
B. M. CONSTRUTORA E IMOBILIARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
BARROS & MENDES CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
CONSTRUTORA MARYSMIM LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
CONSTRUTORA NOSSA SENHORA DAS VITORIAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
CONSTRUTORA OEIRAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
CONSTRUTORA ROSELIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
CONSTRUTORA SERRA VERDE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
CONSTRUTORA SOUSA & SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
ENGIPEC - ENGENHARIA E CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	OEIRAS
GUIMARAES & SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
JATHARA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
JURANDI V DE CARVALHO & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
LARISSA CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
LOPES & LOPES ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
MIRANTE ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	OEIRAS
MURILO GONCALVES BARROS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
R T A CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
W & W CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	OEIRAS
COMLIMA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PADRE MARCOS
DIAS CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PADRE MARCOS
SEJA ENGENHARIA & CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PADRE MARCOS
RDA LIMPEZA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAES LANDIM
ANDRADE REGO & LIMA BARROS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
C. A. LIMA DA SILVA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTROL CONSTRUCAO SERVICOS E TOPOGRAFIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA & SERVICOS PONTUAL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PARNAIBA
CONSTRUTORA ARAUJO & SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA C G LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA DREAMS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA

CONSTRUTORA ELO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PARNAIBA
CONSTRUTORA HABITAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA INOVATIVA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA JOIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA MARRUAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	PARNAIBA
CONSTRUTORA MAX EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA NOSSA SENHORA DAS GRACAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA NUCLEO CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA QUEIROZ GALVAO S A	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
CONSTRUTORA STIL EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
COSTA & CORREIA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
DELTA CONSTRUCAO E TRANSPORTE DE CARGAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
F L TRANSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
F. V. R. CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
FORTES CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
ILUMINAR COMERCIO E ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
J. A VIDAL SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
J. B. RIBEIRO SERVICOS DE ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
LUCAS DE C NEVES ENGENHARIA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PARNAIBA
M. V. CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
MACHADO & MOREIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
MARIA ANTONIA CARDOSO	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
METROPOLITANA CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PARNAIBA
PARNAIBANA IMOVEIS E CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
PASTRELO HERRERA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
PAULO AUGUSTO S CARVALHO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
PHB ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
R. P. UCHOA CONTRUCOES	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
RESTAURAR CONSTRUÇOES E CONSULTORIA EM SERVICOS	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
S F DE CARVALHO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
SALES & ARAUJO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
SEBASTIAO C TRIBUZI SILVA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
SOUSA & BARROS CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
SPE DUNNAS EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PARNAIBA

SPE DUNNAS EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
VERAS & MORAES CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
VIVENDA CONSTRUÇOES LIMITADA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	PARNAIBA
VIVENDA CONSTRUÇOES LIMITADA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PARNAIBA
J.W. CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PASSAGEM FRANCA DO PIAUI
N & M CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PASSAGEM FRANCA DO PIAUI
ACF CONSTRUTORA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
CONSTRUTORA E INCORPORADORA CONSTRUFACIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
CONSTRUTORA GLEICIANE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
CONSTRUTORA OLIVEIRA & BARBOSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
CONSTRUTORA SILVA E SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
DAMIAO DOMINGOS DA COSTA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
RODRIGUES & ROCHA CONSTRUÇOES DE OBRAS E SERVICO	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
V. N. CAVALCANTE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PAULISTANA
CONSTRUTORA PADRAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	PEDRO II
L & J CERQUEIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PEDRO II
CONSTRUTORA VELOSO DE MOURA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PEDRO LAURENTINO
AMF ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PICOS
BARBOSA & ARAUJO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
BEZERRA & MOURA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
CASTRO & NERY LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
CONSTRUIR CONSTRUCAO, LOCACAO DE EQUIPAMENTOS E	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
CONSTRUTORA ATIVA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
CONSTRUTORA DUAS BARRAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
CONSTRUTORA E INCORPORADORA SOMA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	PICOS
CONSTRUTORA MAXIMUS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
CONSTRUTORA SANTA ANA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
CONSTRUTORA SANTA INES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	PICOS
CONSTUCRETO EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
DANTAS LUZ E CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
DANTEC CONSTRUÇOES E CONSULTORIA TECNICA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	PICOS
DJANEIO & NASCIMENTO EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
DTC - CONSTRUTORA E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS E	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
ECC EMPRESA DE CONSTRUCAO CIVIL BR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS

EMPROAGRO CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
F & L CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
F G ARAUJO LEAL CONSTRUCAO DE EDIFICIOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
G M S ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
GELMAC CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
GELMAQ CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
I.B. MONTEIRO CONSTRUTORA DE EDIFICIOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
JAF EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUCAO CIVIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
JOSE MARIA DE MOURA - EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PICOS
JR CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
MACAPARANA ENGENHARIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
MEDEIROS & LOPES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
MODERNA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PICOS
NIVEA CARLA SOUSA OLIVEIRA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
OK CONSTRUTORA E PRESTADORA DE SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
PAULO LOPES SERVICOS DA CONSTRUCAO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	PICOS
PICOS CONSTRUCOES E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PICOS
PINGUIM EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
PREMOCONSTRU & INSTALACOES ELETRICAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
PROJECTS CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
RD CONSTRUTORA DO BRASIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
SALAMANDRA CONSTRUCAO E PLANEJAMENTO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	PICOS
SANTOS MOURAO E ROCHA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
SERVICON - SERVICOS, PROJETOS E CONSULTORIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PICOS
WENDEL B. GONCALVES & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIMENTEIRAS
MWA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIO IX
CONSTRUTORA BRITO AGUIAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRACURUCA
VITORIA CONSTRUCOES LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRACURUCA
CONSTRUTORA CARVALHO & TEIXEIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
CONSTRUTORA MORAIS & SILVA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
CRUZ & ALVES CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
ELOHIM CONSTRUCOES E COMERCIO LIMITADA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
F & k CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
IMOBILIARIA E CONSTRUTORA VIEIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI

JAIME E ROSELY LTDA ME	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
LO & LO CONSTRUCOES LOCACOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
M & N CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PIRIPIRI
NIDA CONSTRUCOES DE EDIFICIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	PORTO
R & G CONSTRUTORA DOIS AMIGOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	QUEIMADA NOVA
CONSTRUREGE - CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	REGENERACAO
CONSTRUTORA NOSSA SENHORA DE LOURDES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	REGENERACAO
MALAGA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	REGENERACAO
SMM CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	RIBEIRO GONCALVES
CONSTRUTORA R SANTOS & A SIQUEIRA MARTINS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	RIO GRANDE DO PIAUI
CONSTRUTORA DANTAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	SANTA CRUZ DO PIAUI
CONSTRUTORA GARANTIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SANTA CRUZ DO PIAUI
KM ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SANTA CRUZ DO PIAUI
F CLEMENTINO DE SOUSA CONSTRUCAO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SANTA ROSA DO PIAUI
MAURO MONTEIRO DE SOUSA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO FRANCISCO DE ASSIS DO PIAUI
BLASET CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO GONCALO DO PIAUI
CONSTRUTORA DIAS SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DA FRONTEIRA
MAVASCON CONSTRUCOES LOCACOES E SERVICOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DA FRONTEIRA
PAC CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DA SERRA
IMOBILIARIA, INCORPORADORA E CONSTRUTORA ANTONIO C	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DA VARJOTA
CONSTRUTORA ALMIRANTE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
CONSTRUTORA MARQUES & LOCACAO DE MAQUINAS E VEIC	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
F & C ONOFRE ENGENHARIA E CONSTRUCAO CIVIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
INCORPORADORA, IMOBILIARIA E CONSTRUTORA BRASILEIR	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
RODRIGUES & GUIMARAES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
SIRENZE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
TRANSERV LOCACAO, COLETAS E EVENTOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
F C LEITE MELO E CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO MIGUEL DO TAPUIO
JOSE CARDOSO DE SOUSA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO MIGUEL DO TAPUIO
AGNALDO OLIVEIRA SANTOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CARDOSO & COSTA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA ANTUNES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA BASTOS E RIBEIRO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA CASTRO E SANTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO

CONSTRUTORA MARACA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA MATEUS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA MAURIVAN EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA OLHO D' AGUA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA SENHOR DO BONFIM LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
EDNEI R. DE SOUSA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
L & A CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
MOREIRA & CASTRO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
NEGREIROS & OLIVEIRA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
P M DE CASTRO ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
P M ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
RJ ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
S & DALADYER CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
SG CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
SILVA COSTA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
SMA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
CONSTRUTORA E LOCADORA J N LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SEBASTIAO LEAL
RODRIGUES PINHO & PEREIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SIGEFREDO PACHECO
CORTEZ ENGENHARIA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SIMOES
JACILENE LUIZA DE CARVALHO & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SIMOES
ATHOS ENGENHARIA E CONSTRUÇOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SIMPLICIO MENDES
JMZ SERVICOS & MATERIAIS DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	SUSSUAPARA
A L CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
A M C ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
AK INDUSTRIA E COMERCIO DE CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
AL CONSTRUÇOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ALEMI ALMEIDA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ALLA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ALVES E ARAUJO CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
AMG ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
AMMM CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ANDERSON OLIVEIRA GIL & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ANDREYA SOUSA E VASCONCELOS & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ANGELIM IMOVEIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA

AP CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
APOIO CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
APOIO SOLUCOES DE ENGENHARIA E PROJETOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
APS CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ARCO CONSULTORIA E CONSTRUÇÕES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ARCON CONSTRUCOES E CONSULTORIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
AREA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
ARNON GOMES RODRIGUES & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ARTE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
ARUA CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
B R F CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BARESE EMPREENDIMENTOS DE ALUGUEL DE MAQUINAS E E	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BELTECH CONSTRUCOES E INSTALACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BEM VIVER ARQUITETURA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETACON CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
BETACON CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETACON CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETACON CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETACON CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETEL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETEL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETEL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETEL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETEL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETEL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BETEL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BISSETRIZ PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BRICK CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
BS CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
C D CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
C E LAGES VERAS FILHO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
C P ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
C. W C. CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
C.V. CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
C2 ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

CACTUS ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CALF CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CALIOPE CHAGAS BARRETO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CAMILLO NETO & MANOEL FERREIRA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CANOPUS CONSTRUÇOES TERESINA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CANOPUS CONSTRUÇOES TERESINA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CAPITAL CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CARNIB & ALMEIDA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CARVALHO & OLIVEIRA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CARVALHO ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CASA DA CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CASTELLO CONSTRUTORA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CCR - CONSTRUÇOES LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CELTIS CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CILP INCORPORADORA II LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CITYPLAN-EMPREENDEIMENTOS E CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CLD CONSTRUTORA, LACOS DETETORES E ELETRONICA LTD	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
COESA CONSTRUÇOES E SERVICOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
COMPACTA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONCEP ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONCREMAX EMPREENDEIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONCREMAX SERVICOS DE CONSTRUCAO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONDAL CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONE CONSTRUÇOES ENGENHARIA E INCORPORACOES LTD	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSELTE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSIMO SOLUCOES EM CONSTRUCAO E SERVICOS IMOBILI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSPLEN ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSPROL CONSTRUCAO E PROJETOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUÇOES E PLANEJAMENTO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUCTION & PROJECT LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUIR ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRULAR COMERCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇOES	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUPLAN ENGENHARIA E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUSERV ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

CONSTRUTORA ACACIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA ALMEIDA & MOURA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA ALY LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA ANDRADE JUNIOR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA ANDRADE JUNIOR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA ARRAES & FORTES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA ASA E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS EIF	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA B. BEZERRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA BARROS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA BELA VISTA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA BELVEDERE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA BOA VISTA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
CONSTRUTORA BOA VISTA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA BOA VISTA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA BOA VISTA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA BR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA CAETANO E EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA CAPI LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA CARVALHO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA CAXE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA CIDADE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA CODAME LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA COGEP LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA CONCRETO E INCORPORACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA CONSTRUNOVA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA CONTATO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA DECIR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA DIAMANTE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA DUX LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA E B M JUNIOR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS UNIAO	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA E IMOBILIARIA TRIUNFO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA E IMOBILIARIA TROPICAL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
CONSTRUTORA ECON LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

CONSTRUTORA EDIFICAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA ESTRELA DA MANHA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
CONSTRUTORA ESTRUTURAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA EUGENIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA EXECUTAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA F & S LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA F RAMALHO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA FONSECA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA G. MARINHO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA GALIZA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA GAVEA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA GAVILLA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA GRAVAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA IMOBILIARIA TERRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA IMPERIAL OLIVEIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA IMS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA INCORPORADORA MUIRAQUITA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA ITAJI EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA ITARARE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA J COELHO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA J M EXCELENCIA JAMES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA JOLE LIMITADA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA JUREMA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA LAJEDO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MANHATTAN LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MARTINS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MARTINS MENDES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MELO & BARROS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MODERNA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MONTE BELO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA MOREIRA FERRAZ LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA MOTA MACHADO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA MOTA MACHADO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MURAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

CONSTRUTORA RIVELLO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA RIVELLO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA RIVELLO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA RIVELLO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA SAKER LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA SANTA CLARA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA SILVA E ALMEIDA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA SOUSA E LIMA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA SUCESSO SA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
CONSTRUTORA SUCESSO SA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA TERESINA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA TORRE LIMITADA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA TRELICA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA UNIAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA VALE DO GUARIBA SERVICOS E PERFURACA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA VIEIRA E ALVES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA VILLAGE LIMITADA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA WILLIAM SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA WN LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA ZETTA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORRES SERVICOS GERAIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUVITTA CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CONTAK CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
CONTE ENGENHARIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
CONTINENTAL - CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
COSTA & MARTINS CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
COSTA & REIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
COSTA & SILVA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
COSTA E CARVALHO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
COSTA PINHEIRO EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
COTA CONSTRUÇOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
COUTO FILHO ASSESSORIA E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CRIAR SOLUCOES EM ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
CRUZEIRO DO SUL CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA

CRUZEIRO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS & CONSTRUC	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
D M CONSTRUÇOES E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
DERIVALDO RAMOS DE BRITO & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
DESIGN CONSTRUÇOES E EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
DEUZIMAR & MATIAS CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
DHARMA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
DOTA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
DP ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
DUARTE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
E J P SERVICOS DE CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
E M R CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
E S PINANGE EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
E. BASILIO DA S. ROCHA & CIA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
E. BASILIO DA S. ROCHA & CIA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
E. BASILIO DA S. ROCHA & CIA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
E. BASILIO DA S. ROCHA & CIA LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
E. S. SERVICOS E ASSESSORIA EM CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ECONOMETRICA EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
ECOTECH CONSTRUÇOES E PROJETOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
EFICAZ REFORMAS PREDIAIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ELO ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
ELVAS E ELVAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
EMCIL EMPREENDIMENTOS E CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
EMPREITEIRA SF LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ENGECOR CONSULTORIA E PROJETOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
ENGETHE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ENGSERV CONSTRUÇOES E LOCACOES DE VEICULOS E MAC	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ERICA CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
EVALDO EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
EVARISTO & LEAL ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
EVEREST CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
EXPANDIR ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
F & W CONSTRUÇOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
F C MACEDO CONSTRUÇÕES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

F M SERVICOS DA CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
F R DE LIMA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
F. A. RIBEIRO FLOR EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
F. COSTA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
F. R. INCORPORACOES E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
F. R. INCORPORACOES E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
F. R. INCORPORACOES E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
F.F. SOUSA & ARAUJO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
FLAVIO ISIDORIO & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
FLAVIZA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
FORMATO EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
FORTI CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
FRANCA CONSTRUCOES, MANUTENCAO E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
FUNDASOLO ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
G E D MATERIAL DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
G.S DA SILVA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GABARITO PRE - MOLDADOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GALUMA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GARRA CONSTRUCOES E CONSULTORIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
GAVEA CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GB ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
GLOBAL SERV'S E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GOMES & CAVALCANTE ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GONCALVES & SOUSA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GONCALVES E FROTA CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
GRANIFORTE CONCRETOS E ARGAMASSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
GRUPO DUAR BRASIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GUIA - SERVICOS, CONSTRUCAO CIVIL, ENGENHARIA E INCOI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
GUIMARAES & BRAGA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
HF ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
HM CONSTRUCOES LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
HORIZONTE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
HOZANAN & SOUSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
HRJ CONSTRUTORA E SERVICOS EM OBRAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

HS CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
HS CONSTRUTORA LTDA. SCP AMERICAN CLUB	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
IDEALIZE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
IMOBILIARIA GARANTIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
IMOBILIARIA GARANTIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
IMOBILIARIA GARANTIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
IMOBILIARIA GARANTIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
IMOBILIARIA GARANTIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
IRRO SOLUCOES EMPRESARIAIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J A J CONSTRUcoes LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J A SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J DE R MATOS DA COSTA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J G S CORREIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J H CONSTRUCAO & PROJETOS AGRICOLAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J R DE SOUSA RODRIGUES ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J R ENGENHARIA E CONSTRUcoes LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
J V N OLIVEIRA MENDES	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J. P. SERVICOS & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J. PEKINS CONSTRUcoes LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J. R. H. ALVES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
J. R. TEIXEIRA CONSTRUcoes E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
J. S. ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
J. V. DE BRITO NETO E CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
J.MENESES CONSTRUcoes LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
JANSEN DAVIS & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
JARDINS JOAO XXIII INCORPORADORA SPE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
JBA CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
JC CONSTRUTORA E IMOBILIÁRIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
JDN EMPREENDIMENTOS URBANOS EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
JES CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
JMA SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
JV CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
K7 EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
KDEC ENGENHARIA E CONSTRUcoes EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

L & L ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
L F A DE CARVALHO & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
L G SERVICOS DE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
L. F. LEITE DA SILVA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
L. FERNANDES & BORGES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LA MADELEINE RESIDENCE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
LA MADELEINE RESIDENCE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LAGES & PRATA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LAURENIO M MAIA - EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LCK CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LCM CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LEAL ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LOGICA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LONGA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LOTUS ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LS CONSTRUCAO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LUANA MACHADO ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LUMIAR LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
LUSVALTHE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
M & A CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
M & T CONSTRUTORA E ARQUITETURA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
M & V CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
M CAVALEIRO SETUBAL EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
M J PEREIRA DE FRANCA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
M. A. G. & SERVICOS GERAIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MACEDO FORTES EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
MACEDO FORTES EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MACEDO FORTES EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MACEFRAN EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MAESTRIA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MARATHOAN CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MARCANTE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
MARCOS FERNANDO ABREU SILVA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MARDONE ANTONIO DE MOURA JUNIOR EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

MARQUES & BARROS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MASC CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MATOS E MARTINS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
MAURO LOPES ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
MAXIMA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MAXIMUM CONSTRUCAO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MBL CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MC ENGENHARIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
MC ENGENHARIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MC ENGENHARIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MD-CONSTRUCOES E SERVICOS DE CONSTRUCAO CIVIL LTD	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MELO & MELO EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MELO & VIEIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
META ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
MOANA PREMOLDADOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
MOISES CORTEZ PIMENTEL - EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MONTE & FORTES ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MONTEIRO GOMES ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
MORAES & MORAES CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MORAIS, MARQUES & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
MR ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MRA - CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MRV ENGENHARIA E PARTICIPACOES SA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MRV ENGENHARIA E PARTICIPACOES SA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MSE CASAS PRE-FABRICADAS - EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MTV EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
MTV EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
MTV EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
MULTIPLA ENGENHARIA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
MULTIPAR SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NESA CONSTRUCOES E INFORMATICA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NOVA ERA CONSTRUCOES LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NOVACON - CONSTRUCOES E SERVICOS DE EDFICACOES LT	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA

NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
NPJ CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
OASIS CONSTRUCOES E CONSULTORIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
OBRA-PRIMA REFORMA E CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ODECAM ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
OPERA ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ORACULO INTEGRACAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
ORION CONSTRUTORA E EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS L	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
OTAVIO BENTES CONSTRUTORA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
P & M CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
P R KELLY & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PAC - PEREIRA ALENCAR CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PACON CONSTRUCOES E IMOBILIARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
PADRAO ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
PAHYOL INDUSTRIA COMERCIO E EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PAN CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PENTA I EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS SPE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
PILAR CONSTRUTORA E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS L	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
PINHEIRO CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PIRAMIDE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PLAN CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PMP ENGENHARIA DO BRASIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PORTAL CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
POTY CONSTRUTORA E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS L	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PRATA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PRIME CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PROGECT 3D ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
PROJEARTX SOLUCOES EM ENGENHARIA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
QUALIS ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

R & F CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R & M CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R A C MORAIS CONSTRUCAO E SERVICO DE ENGENHARIA EIF	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R B CARNEIRO NASCIMENTO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R P MAGALHAES EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R P MAGALHAES EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R R RIBEIRO BARBOSA - EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R. CARVALHO CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R. MELO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
R. N. CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R. R. CONSTRUCOES E IMOBILIARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	4 - GRANDE	TERESINA
R. R. CONSTRUCOES E IMOBILIARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
R. R. CONSTRUCOES E IMOBILIARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RADIER CONSTRUCOES TERESINA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RADIER CONTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RBC CONSTRUTORA E NEGOCIOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
REFORMAX - REFORMAS, INSTALACOES E PINTURAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RESIDENCIAL LA VIE SUICA SPE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
RESIDENCIAL VILA ITATIAIA SPE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RESIDENCIAL VILA ITATIAIA SPE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RG-CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
RIBEIRO E PEREIRA CONSTRUCOES E PRE- MOLDADOS LTD,	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RIO BRASIL CONSTRUÇÕES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RIO LIMA IMOVEIS E CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
RTF CONSTRUTORA E ENTULHO CAJUINA EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
S & C CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
S DE S R MENDES & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
S E ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SAGA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
SAO ROQUE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SEAC CONSTRUCOES E PROJETOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SENCE ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SERCON - SERVICOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SERMAN-SERVICOS E MANUTENCAO DE EDIFICIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

SERTEC CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SERV - CON LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SEVILHA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SILVA & FRANCO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SILVEIRA & QUEIROZ ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SILVEIRA MAIA CONSTRUCOES E EDIFICACOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SIRIUS ENGENHARIA E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SISTEMAS E CONSTRUCAO CIVIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SKORA ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
SKORA ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SLD ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SMART ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SND EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS E CONSTRUCOES LT	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SOC DE CONSTRUCAO INVESTIMENTO E ADMINISTRACAO LT	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SOFERRO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SOLAR DE FATIMA IMOVEIS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SOLARIS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SOLIDYS EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SOLIDYS EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SOLOS LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SOUSA & MENDES ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SOUSA & PAULINO SERVICOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SPE - CONSTRUTORA SA CAVALCANTE LVIII LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SPE - CONSTRUTORA SA CAVALCANTE LXII - PI LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SPE - CONSTRUTORA SA CAVALCANTE LXII - PI LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SPE ALDEBARAN LESTE EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS L	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SPE CONDOMINIO GRAMADO PARK RESIDENCE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SPE CONDOMINIO MONTSERRAT RESIDENCE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SPE CONDOMINIO PALAZZO MONTICELLO RESIDENCE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SPE CONDOMINIO PUNTA DEL LESTE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SPE CONDOMINIO RIVIERA RESIDENCE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SPE LASTRO TRES EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SPE STUDIO HOMERO EMPREENDIMENTO IMOBILIARIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
SR INCORPORACOES IMOBILIARIAS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA

STACA ENGENHARIA E COMERCIO LIMITADA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
STC - SERVICOS, TECNOLOGIA E CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
SW ASSESSORIA E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
TAQUARA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
TECNIC ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
TENORIO CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
TERESINA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
TERRA CONSULTORIA AGROPECUARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
TERRA MAGNA CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
THENDA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
THS ENGENHARIA E INCORPORADORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
TICO AZEVEDO CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
TITO & TITO CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
TOP ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
UMBUZEIRO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
UNIQUE HOUSE CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
URBA ENGENHARIA, CONSTRUCOES E EMPREENDIMENTOS I	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
URBITECH SERVICOS TECNICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
V M C COMERCIO E SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
VANGUARDA ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
VERNA CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
VETOR CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
VIA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
VIATEC PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
VIEIRA & VIEIRA CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
VIGA CONSTRUCOES E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS L	CONST. DE EDIFÍCIOS	3 - MÉDIO	TERESINA
VIGA CONSTRUCOES E EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS L	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
VR CONSTRUCOES EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
W J DE JESUS CAVALCANTE EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
W. E. EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
WALMIR, TIAGO & CLARISSA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
WG CONSTRUTORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
WL ENGENHARIA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	TERESINA
ZION ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA

3 CONSTRUTORA & INCORPORADORA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
4G CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	TERESINA
6P COMERCIO E SERVICOS DA CONSTRUCAO EIRELI	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
BORGES & SILVA SERVICOS DE CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
CONSTRUTORA CAXE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	2 - PEQUENO	UNIAO
EMPREITEIRA IDEAL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
EMPREITEIRA SALES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
IRMAOS JANUARIO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
J M CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
POLLUX ENGENHARIA E CONSTRUCAO CIVIL LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
RODRIGUES E SILVA CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
UNIAO CONSTRUCOES E SERVICOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
UNIAO SERVICOS E CONSTRUCOES LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	UNIAO
CONSTRUTORA E INCORPORADORA PRIMOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
CONSTRUTORA PADRAO URUCUIENSE LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
LEITE & FERREIRA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
REALIZE ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
SARAIVA PAVIMENTACOES E SERVICOS DE CONSTRUCAO L	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
T N EMPREENDIMENTOS & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
T W Y CONSTRUTORA & CIA LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
VLC CONSTRUCAO LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	URUCUI
B MELAO EMPREENDIMENTOS LTDA	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	VALENCA DO PIAUI
CONSTRUTORA ATRIUM LTDA.	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	VALENCA DO PIAUI
JCS MATERIAL DE CONSTRUCAO E SERVICOS DE REFORMAS	CONST. DE EDIFÍCIOS	1 - MICRO	VARZEA GRANDE

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da Coopercon-PI (2018).

APÊNDICE B - Empresas ativas do segmento de Obras de Infraestrutura do Piauí

EMPRESA	SEGMENTO	PORTE ESTABELECI MENTO	MUNICÍPIO
N C CONSTRUTORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	AGRICOLANDIA
CONSTRUTORA MARINHEIRO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	ALTOS
ECSPLAN SERVICOS DE CONSTRUCAO & PLANEJAMENTO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	ALTOS
TOTAL ARTEFATOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	ALTOS
T & J CONSTRUTORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	ANISIO DE ABREU
SG ENGENHARIA & CONSTRUCAO LTDA.	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	4 - GRANDE	BAIXA GRANDE DO RIBEIRO
CONSTRUMOLD LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	BARRAS
CONSTRURAPIDO CONSTRUCAO & LOCACAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	BELEM DO PIAUI
COBRA BRASIL SERVICOS, COMUNICACOES E ENERGIA S.A.	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	BOM JESUS
FM - PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA.	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	BREJO DO PIAUI
CONSTRUTORA JUREMA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	BURITI DOS LOPES
LITORAL CONSTRUTORA E MATERIAIS DE CONSTRUCAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	CAJUEIRO DA PRAIA
CONSTRUTORA QUEIROZ GALVAO S A	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	CALDEIRAO GRANDE DO PIAUI
STEEL COMERCIO E SERVICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
TM & WM CONSTRUTORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	CARACOL
ENGEL ENGENHARIA E SERVICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	CORRENTE
J F G DA ROCHA CONSTRUCOES EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
M G DIAS EMPREENDIMENTOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	DOM INOCENCIO
J. J. INSTALACOES E COMERCIO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	ESPERANTINA
A CARDOSO & A SALES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	FLORIANO
ELETRO VOLT ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	FLORIANO
MOTA & FEITOSA CONSTRUTORA E LOCADORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	GUADALUPE
LG JAICOS ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	JAICOS
POTENCIAL ENGENHARIA E SERVICOS EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	JUREMA
PINCOL PREMOLDADOS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	MONSENHOR GIL
SANTANA & COSTA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	MONSENHOR GIL
F.R.SILVA COSTA & CIA LTDA.	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	MORRO DO CHAPEU DO PIAUI
JOSE ROBERTO PEREIRA DE SOUSA EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	OEIRAS
HILARIO & SOUSA ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PAES LANDIM
MENDES JUNIOR TRADING E ENGENHARIA S A	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PARNAIBA
MENDES JUNIOR TRADING E ENGENHARIA S A	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PARNAIBA
RODRIGUES & REIS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PARNAIBA

Z. J. C. CONSTRUCOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	PARNAIBA
VIA MAGNA INFRAESTRUTURA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	4 - GRANDE	PAULISTANA
CONSPREL - CONSTRUCOES E PROJETOS DE REDES DE ENERGIA ELETRICA LTDA.	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PICOS
ELETROOBRAS PROJETOS E INSTALACOES ELETRICAS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PICOS
JOSENILDO SEVERINO DA SILVA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	PICOS
LEJAN INDUSTRIA DE TRANFORMADORES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	PICOS
MV INSTALACOES E CONSTRUCOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PICOS
S F CORREIA ELETRIFICACAO E ENGENHARIA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PICOS
PAC ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PIRACURUCA
NOVAELETRICA ENERGIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	PIRIPIRI
NATM CONSTRUCOES E SANEAMENTO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	REGENERACAO
SOLTEC BRASIL INDUSTRIA, COMERCIO E SERVICOS DE ENERGIAS RENOVAVEIS L	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	RIBEIRA DO PIAUI
F & J SERVICOS E COMERCIO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
L. C. SOUSA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
CONSTRUTORA CASTRO & SILVA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
ZYTEC ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
D & J CONSTRUTORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	SUSSUAPARA
AGRIMAZA INDUSTRIAL E MINERACAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
ALCOBAZ CONSTRUCOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
ANTARES CONSTRUTORA EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
AR INSTALACOES E COMERCIO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CANINDE CONSTRUCOES LOCACOES SERVICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CAPEL - CONSTRUCOES ASSESSORIA E PROJETOS ELETRICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSORCIO PIRANGI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSORCIO TRANSCERRADOS	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTEL - CONTRUCOES CIVIS E SERVICOS TECNICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA COSTA & MOURA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA HELENA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA HIDROS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
CONSTRUTORA JUREMA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	4 - GRANDE	TERESINA
CONSTRUTORA M. A LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MORAR BEM EMPREENDIMENTOS DE IMOVEIS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA N M LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA PANORAMA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA PHM LIMITADA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA RAMALHO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA

CONSTRUTORA RIBEIRO EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA TAPUIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
CVS CONSTRUTORA VALE DA SERRA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
DOKMOS CONSTRUÇOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
DPL CONSTRUÇOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
ENERGY INSTALACOES ELETRICAS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
ENGESET - SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES S/A	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
ENGETERRA ENGENHARIA & TERRAPLENAGEM LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
FERROVIAS MANUTENCAO E ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
GMEX CONSTRUTORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
HERTZ EMPREENDIMENTOS ELETRICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
I. R. SERVICOS DE CONSTRUÇOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
INSEL- CONSULTORIA E ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
J GABRIEL CONSTRUTORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
J K ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
J L DA SILVA CONSTRUÇOES E INSTALACOES ELETRICA EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
J. R. COSTA MOREIRA & CIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
JV SERVICOS DE LIMPEZA E PODA FLORESTAL EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
JWM - COMERCIO E CONSTRUÇOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
K & M PAISAGISMO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
LEJAN INDUSTRIA DE TRANSFORMADORES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
LINK SERVICE CONSTRUCAO E SERVICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
M L L DE CARVALHO EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
MAICON KLEHILO CAMPELO RODRIGUES EIRELI	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
MATRIZ SOLAR ENERGIAS RENOVAVEIS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
MAZERINE CRUZ & CIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
NORDESTE ESTRADAS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
NOSSA LUZ INSTALACOES ELETRICAS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
PAC ENGENHARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
PLANURB PROJETOS E EXECUCAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
PREMOLDADOS TERESINA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
PROINTEC - PROJETOS INSTALACOES ELETRICAS E CONSTRUÇOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
R M ESTRUTURA E PAVIMENTACAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
R & S TERRAPLANAGEM E SERVICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
R G SERVICOS DE CONSTRUÇOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
R2T TELECOMUNICACOES LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA

RECONCRET RECUPERACAO E CONSTRUCAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
REDE CONECTA SERVICOS DE REDE S.A	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
ROLIM MACHADO PIAUI LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	3 - MÉDIO	TERESINA
S D ENGENHARIA E CONSTRUCAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
SEPEL-SERVICOS E PROJETOS ELETRICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
SEREDE - SERVICOS DE REDE S.A.	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
SETE CONTRUTORA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
SINAVIAS PROJETO E EXECUCAO DE OBRAS VIARIAS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
SUPERMIX CONCRETO S/A	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
TELEMONT ENGENHARIA DE TELECOMUNICACOES S/A	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA
THE SINALIZACAO VIARIA LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
TRAFIX CONSTRUCAO LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	1 - MICRO	TERESINA
TRATORCENTER PECAS E SERVICOS LTDA	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	2 - PEQUENO	TERESINA

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da Coopercon-PI (2018)

APÊNDICE C - Empresas ativas do segmento de Serviços Especializados da Construção do Piauí

EMPRESA	SEGMENTO	PORTE ESTABELECEIM ENTO	MUNICÍPIO
SANTOS E BRITO CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	AGRICOLANDIA
CREALT CONSTRUCAO REFLORESTAMENTO E AGROPECUARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	AGUA BRANCA
SOUSA & ALEXANDRINO TOPOGRAFIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	AGUA BRANCA
W. S. CONSTRUTORA LTDA	Serviços Especializados	3 - MÉDIO	AGUA BRANCA
SAT SYSTEM EMPRESARIAL LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	ALTO LONGA
N C S NOGUEIRA CONSTRUTORA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	ALTOS
ARTHUR DE SOUSA SANTOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	BAIXA GRANDE DO RIBEIRO
CONCEITO ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	BAIXA GRANDE DO RIBEIRO
RUMO CERTO MONTAGENS INDUSTRIAIS - EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	BARRAS
LMW GESSO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	BARRO DURO
TECPOCOS PERFURACAO E CONSTRUCAO DE POCOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	BOM JESUS
RANIERI MAZZILLE RAMOS DE MENESES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	BRASILEIRA
A S L TERRAPLANAGEM E CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
CONCIP CAMPO MAIOR SPE S/A	Serviços Especializados	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
E S ANDRADE CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
RODRIGUES ALVES & SOUSA DA ROCHA LTDA ME	Serviços Especializados	1 - MICRO	CAMPO MAIOR
J. M. BARRETO EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	CANTO DO BURITI
LBS ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	COCAL
R F DE OLIVEIRA POCOS, SERVICOS E TRANSPORTES EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	COCAL
SO GESSO- QUALIDADE EM REVESTIMENTO DE PAREDE LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	COLONIA DO PIAUI
VERTICEN ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	CRISTINO CASTRO
CINCAL - CIA INDUSTRIAL DE CALCARIO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	CURIMATA
NOVA CONSTRUCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	DEMERVAL LOBAO
CONSTRUTORA MONTREAX LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	ELISEU MARTINS
PAIXAO & RODRIGUES ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	ELISEU MARTINS
ABJ MAQUINAS E SERVICOS DE TERRAPLANAGEM LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
GOMES & GOMES TRANSPORTE E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
KAIO & KAYRON IRMAOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
LUSTOSA CONSTRUTORA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
PASCOA ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO

PRS ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
RAIMUNDO DE CARVALHO FILHO E CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
SIGMA ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
W & Y ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	FLORIANO
LUCENA POCOS ARTESIANOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	GILBUES
RAIMUNDO N. P. GOMES & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	ILHA GRANDE
CONSTRUTORA VALLE LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	ITAINOPOLIS
HIDROVIDA POCOS TUBULARES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	JOSE DE FREITAS
SOARES E COUTINHO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	LAGOA ALEGRE
CARVALHO & HIPOLITO CONSTRUTORA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	LAGOA DO PIAUI
GEORGE MACIEL ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	LAGOA DO SITIO
VALDECI JOSE DA SILVA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	LAGOINHA DO PIAUI
FERNANDES & FERNANDES ENERGIA SOLAR LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	LUIS CORREIA
ABREU & RIBEIRO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	LUZILANDIA
CONSIL SERVICOS DA CONSTRUCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	MIGUEL LEAO
ELETRIKA MATERIAL ELETRICO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	MONSENHOR GIL
DH CONSTRUÇOES E TRANSPORTES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	NAZARIA
NORDESTE INSTALACAO E MANUTENCAO ELETRICA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	NAZARIA
POCOS SHALLON PERFURACAO E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	OEIRAS
TEIXEIRA & FREITAS ENGENHARIA E CONSTRUCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	OEIRAS
EVIDENCIAS CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PAES LANDIM
A. B. SOARES & CIA. LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
COSTA CARVALHO ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
CUNHA & BARBOSA SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
DELPHOS ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
E. SOUZA CARDOSO	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
FLAVIO RODRIGUES FONTENELE	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
GG.EMPRESA DE ASSESSORIA E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
ILUMINAR SOLUCOES EM ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
J. L. SILVA CONSTRUCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
LINHARES E PRADO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
M R RODRIGUES REFRIGERACAO	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
OFICINA DO FRIO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
OLIVEIRA & MARTINS CONSTRUÇOES E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
PROIRRIGA PROJETOS AGROPECUARIOS, TOPOGRAFIA, GEORREFEREN	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA

SOS SOLUCOES EM OBRAS E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PARNAIBA
LUCIANA N. DA SILVA SERVICOS DE INSTALACAO E MANUTENCAO DE EL	Serviços Especializados	1 - MICRO	PAU D'ARCO DO PIAUI
J L ENGENHARIA E COMERCIO DE MATERIAL ELETRICO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PAULISTANA
AZUL POCOS ARTESIANOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
CONCRETO ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
CONSTRUTORA MELO & LUZ LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
CRISTAL POCOS ARTESIANOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
FORTMIX - CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
FRANCISCO JOSE TAVEIRA DA SILVA 00558086381	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
G.N. SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
HIDROTERRA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
LEANDRO XAVIER & ARAUJO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
LIVIA SATIRO BEZERRA 01955698309	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
MARIA DAS GRACAS TEIXEIRA DE LIRA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
MOLDE CONSTRUTORA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
R D E PORTELA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
SO COMANDOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
T G SILVA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	PICOS
RAMOS PERFURACAO DE POCOS TUBULARES LTDA.	Serviços Especializados	1 - MICRO	PIRACURUCA
ALDENORA ALVES RAMOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	PIRIPIRI
ANTONIO & SUELE MANUTENCAO ELETRICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PIRIPIRI
COMERCIO E SERVICO DE ELETRONICOS DE PIRIPIRI LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PIRIPIRI
E R GOMES INSTALACOES ELETRICAS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	PIRIPIRI
LOURENCO & SILVA ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	PIRIPIRI
M DE C NUNES VIANA ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	PIRIPIRI
ATLAS ENERGIA SOLAR LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	RIBEIRO GONCALVES
FRANCISCO QUIRINO DE SOUSA & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO FRANCISCO DE ASSIS DO PIAUI
TG MOURA ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO GONCALO DO PIAUI
CONSTRUTORA MILENE LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
PAULO SERGIO G. DA ROCHA & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
RODRIGUES, PEREIRA & MOTA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO JOAO DO PIAUI
PASSOS & SILVA CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO MIGUEL DO TAPUIO
ATIVA CONSULTORIA E ASSISTENCIA TECNICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
JOSIVALDO DE SOUSA COQUEIRO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SAO RAIMUNDO NONATO
ATTOS ENGENHARIA CONSTRUCOES & SERVIOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	SIMPLICIO MENDES

60 HERTZ ENGENHARIA ELETRICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
A & LC ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
A QUEIROGA CASSIMIRO JUNIOR ENERGIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
A. M. DA CUNHA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
A. R. POCOS TUBULARES PECAS, FERRAGENS E PARAFUSOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ABM ENGENHARIA,CONSTRUCOES E INCORPORACOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ADF ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ADICIONAL ENGENHARIA E PROJETOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
AFONSO JUNIO DE FREITAS SANDES EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
AGENOR RODRIGUES DA SILVA JUNIOR EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ALMIR ANDRADE ENGENHARIA ESTRUTURAL LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ALPHA LUX CONSULTORIA E REPRESENTACAO DE ENERGIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ALVES & CARVALHO ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ALVES LIMA ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
AMAX CONSTRUTORA E COMERCIO DE MOVEIS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
AMPLITUDE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ANCORA FUNDACAO E MANUTENCAO DE ELETRIFICACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ANJOS & NASCIMENTO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ARS ENERGIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ASM GESSO E SERVICOS DE CONSTRUCAO EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ATRIO ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
AVAL - AVALIACOES E PERICIAS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
BL ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
BRAULIO C. R. GONCALVES E CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
BRILLOS ENGENHARIA & ENERGIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
C & F DE ARAUJO SILVA LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
C & R SERVICOS TECNICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CALIBRAR ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CANTA SOLAR ENERGIAS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CARNOT ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CARVALHO & SANTANA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CASSIO ADLER VITORINO GONCALVES LEITE EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CASTEL - CONSULTORIA E ASSESSORIA TECNICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CASTELO BRANCO & SOUZA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CITELUZ SERVICOS DE ILUMINACAO URBANA S/A	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA

CK FRIO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CLARAS SERVICOS E INSTALACOES ELETRICAS LTDA.	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CLASSE A REFRIGERACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CLEAN ENERGY SOLUCOES EM ENERGIAS RENOVAVEIS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CM SINALIZACAO E CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
COHISO CONSTRUCOES HIDROGEOLOGIA E SONDAGEM EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CONAGRO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CONEXAO ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSPLAN-CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
CONSTRUTORA IMPERIO PIAUI LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA JARQUES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA MARQUISE LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA PARA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CONSTRUTORA SANTA ROSA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
CONTROL CONSTRUCOES LTDA.	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
DANIEL JOSE DA SILVA ZACARIAS & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
DANTAS ENGENHARIA E SERVICOS IMOBILIARIOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
DAVID ALVES DE ARAUJO EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
DELFINO DE ARAGAO TV POR ASSINATURA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
DYM ENGENHARIA LTDA.	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ECOPLAN-CONSULTORIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ECOSOLARY PHOTOVOLTAIC TECHNOLOGY LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
EDUARDO NUNES VILARINHO PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
EL SHADAY PINTURAS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ELETRICA- SERVICOS DE INSTALACOES E MANUTENCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ELEVADORES ATLAS SCHINDLER LTDA.	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ELEVADORES ROCHA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
EMILIO F. L. E CAMPELO EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ENAUT - SERVICOS DE INSTALACOES LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
ENERGIA CONSULT - ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO [Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ENGASTE- ESTUDOS E PROJETOS DE ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ENERSOL ENGENHARIA E ENERGIA SOLAR LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
EP CRONEMBERGER & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
EROCON E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ESCRITORIO TECNICO MAURICIO CAMPOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA

EXPLOTAR ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
F F BARROS NETO ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
F. D. VIEIRA DA SILVA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
FAZ CONSTRUCAO E SERVICO DE PINTURA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
FERNANDES & CARDOSO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
FERREIRA & PEREIRA CONSTRUcoes E SERVICOS DE LIMPEZA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
FERUM ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
FIVE ENERGIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
FLORESCER PROJETOS E CONSULTORIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
FRANCISCO P LIMA JUNIOR - EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
GAFIX ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
GEOSONDA GEOTECNIA E CONSTRUcoes LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
GESTPLAN ENGENHARIA E CONSTRUCAO EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
H.M. ENGENHARIA E CONSTRUcoes - EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
HFC CONSTRUcoes EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
HIGIENIZAR COMERCIO E SERVICOS DE REFRIGERACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
IMPACTO MECANICA HIDRAULICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
INSPREL-INSTALACOES E PROJETOS ELETRICOS LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
IURY BARROS ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
J A A DE LIMA & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
J C ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
J C REFORMAS E IMPERMEABILIZACOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
J K DE AGUIAR SILVA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
J. H. MACHADO DE CERQUEIRA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
JOSE VALDEMAR MERCADAO DO GESSO EIRELI	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
JOSE VALDEMAR MERCADAO DO GESSO EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
KALFIX INDUSTRIA COMERCIO E ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
KAP SERVICOS DE ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
L.QUADROS CONSTRUcoes EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LEBRIME REFRIGERACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LIARTH & SANTANA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LIMA & LIRA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LINS DA COSTA & GONCALVES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LIRA & MELO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LKZ CONSTRUcoes E REFORMAS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA

LOOK COMUNICACAO VISUAL LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LPL ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LUMINOUS SOLUCOES EM ENERGIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
LWF INSTALACAO DE PAINAIS PUBLICITARIOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
M & A REFORMAS E CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
M FEITOSA SOUZA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
M V SAMPAIO DE SOUSA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
M. CRUZ & SANTANA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MANO A MANO SERVICOS DE INSTALACAO E MANUTENCAO ELETRICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MARCHAO MECANICA E ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	3 - MÉDIO	TERESINA
MARTINS & PORTELA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MAXPROJ LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MAXXI TELECOM LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MECFIX ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MELO, ALVES & LUSTOSA CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MONICA MAIA DE AGUIAR EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MOREIRA & SILVA ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MP ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
MULT CLIMATIZACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
N & N INSTALACAO E MANUTENCAO ELETRICA LTDA.	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
NETLUX INSTALACOES COMERCIO E INDUSTIA EIRELI	Serviços Especializados	3 - MÉDIO	TERESINA
NEWAIR REFRIGERACAO LTDA	Serviços Especializados	3 - MÉDIO	TERESINA
NEWPROJ ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
NORDESTE MECANICA E HIDRAULICA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
NUNES & PEREIRA COMERCIO E SERVICOS DE CONSTRUCAO LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
O A GONCALVES & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
OMEGA CONSTRUTORA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
OMEGA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ORANGE SERVICOS DE PINTURA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
P & D ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
P & MELO REFRIGERACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PADUA & PIO ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PADUA NETO ENGENHARIA & PROJETOS EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PAJE INSTALACAO E MANUTENCAO ELETRICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PAPAENTULHO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA

PARKSOL ENERGIA E ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PEDRO VAZ ENGENHARIA E CONSULTORIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PEREIRA & LEAL SERVICOS E MANUTENCAO EM ENGENHARIA ELETRICA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PERFIL - PERFURACOES, COMERCIO E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
PIAUI TERRAPLENAGEM E CONSTRUÇOES EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PLENA SERVICOS DE REFRIGERACAO E MANUNTENCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
POCOS E CIA LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
POLIMIX CONCRETO LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
POLIMIX CONCRETO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
POTENCIAL ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PROAGUA PERFURACOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PROLUX-INSTALACOES COMERCIO E INDUSTRIA LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
PROSPERO & RIBEIRO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
PS - SAT LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
QUASAR ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
R & A NETO SERVICOS DE INSTALACOES E MANUTENCOES HIDRAULICA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
R & G MANUTENCOES DE ARCONDICIONADO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
R & J SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
R & M MOTA LTDA -	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
RAIMUNDO NONATO PEREIRA DA SILVA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
RBR-SERVICOS TECNICOS E INSTALACOES EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
REGALO & COSTA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
REGO, BATISTA & CARVALHO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
RIBEIRO & SILVA CONSTRUTORA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ROBERSON ALVES DA SILVA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ROCHA & SA ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
RUSTICA CARPINTARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
S & L SERVICOS DE FUNDACOES E INSTALACOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
S L CONSULTORIA EM ENGENHARIA ELETRICA ADMINISTRACAO DE EMP	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SALES & CIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SANTANA & VALLE POCOS DE AGUA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SEMPRE FRIO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SERV NORTE COMERCIO E SERVICOS GERAIS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SERVTRANS EMPREENDIMENTOS EM CONSTRUCAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SETEL- SERVICOS TECNICOS DE ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA

SIGA - SERVICOS DE INSTALACOES GERAIS E AUTOMACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SILVA & BRITO REFRIGERACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SILVA & NASCIMENTO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SILVA PASSOS & NUNES SOUSA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SOLIS PIAUI SISTEMA DE ENERGIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
STARTUP SOLAR - PROJETOS E CONSULTORIA EM ENGENHARIA ELETR	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
SYSTEMAS ELETRONICOS E INFORMATICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
T DE A MONTE EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TEC INSTALACOES ELETRICAS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TECAR AR CONDICIONADO E REFRIGERACAO LTDA.	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TECFRIL REFRIGERACAO E PECAS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TERAWATTS INSTALACAOS E SERVICOS ELETRICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TERESINA POCOS TUBULARES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TERRACON - TERRAPLANAGEM E CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	4 - GRANDE	TERESINA
THE ENERGIA SOLAR LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
THIAGO ALEXANDRE FEITOSA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
THYSSENKRUPP ELEVADORES SA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TORRES INSTALACOES PREDIAIS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TOTAL PAINT EIRELI	Serviços Especializados	2 - PEQUENO	TERESINA
TURBI AR REFRIGERACAO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TURBO ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
TWB ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
ULTIMATE SERVICOS DE ENGENHARIA ELETRICA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
UNO CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
V. GOMES EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
VALE & OLIVEIRA LTDA ME	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
VALE DO LONGAR CONSTRUCOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
VIDEO SYSTEM INSTALACOES E SERVICOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
VILAR & SOARES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
VIP ENGENHARIA E ENERGIAS RENOVAVEIS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
VOLTAMP INSTALACOES E COMERCIO LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
WW ENGENHARIA EIRELI	Serviços Especializados	1 - MICRO	TERESINA
EMPREITEIRA SAO MARCOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	UNIAO
GOMES & SILVA PINTURAS E ACABAMENTOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	UNIAO
HIDROROCHA POCOS TUBULARES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	UNIAO

UNIAO POCOS TUBULARES E INSTALACOES LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	UNIAO
AGILIZA ENGENHARIA E SERVICOS IMOBILIARIOS LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	VALENCA DO PIAUI
GEORGE MACIEL ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	VALENCA DO PIAUI
GEORGE MACIEL ENGENHARIA LTDA	Serviços Especializados	1 - MICRO	VALENCA DO PIAUI

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da Coopercon-PI (2018)

APÊNDICE D – Perfil dos trabalhadores formais da Construção Civil do Piauí por segmento de atividade da CNAE 2.0 (2019).

INDICADORES	Construção de Edifícios			Obras de Infraestrutura			Serviços Especializados		
	EMPREGOS	PART. (%)	REMUNERAÇÃO MÉDIA (R\$)	EMPREGOS	PART. (%)	REMUNERAÇÃO MÉDIA (R\$)	EMPREGOS	PART. (%)	REMUNERAÇÃO MÉDIA (R\$)
SEXO									
Masculino	15.088	94,29	1.573,77	5.619	92,86	2.394,50	1.792	87,37	1.524,00
Feminino	914	5,71	1.820,06	432	7,14	2.638,37	259	12,63	1.434,86
Total	16.002	100,00	1.587,84	6.051	100,00	2.411,91	2.051	100,00	1.512,74
FAIXA ETÁRIA									
Até 17 anos	45	0,28	550,15	6	0,02	516,68	1	0,05	1.140,00
De 18 a 24 anos	1.509	9,43	1.120,53	596	9,86	1.522,73	231	11,26	1.236,16
De 25 a 29 anos	1.872	11,70	1.514,98	849	14,05	2.011,12	361	17,60	1.455,57
De 30 a 39 anos	5.195	32,46	1.577,82	2.217	36,65	2.309,50	734	35,79	1.469,06
De 40 a 49 anos	4.124	25,77	1.676,17	1.285	21,26	2.370,90	464	22,62	1.644,02
De 50 a 59 anos	2.360	14,75	1.813,02	728	12,04	2.937,10	204	9,95	1.668,85
60 anos ou mais	897	5,61	1.929,79	370	6,12	4.859,55	56	2,73	2.008,66
Total	16.002	100,00	1.587,84	6.051	100,00	2.411,91	2.051	100,00	1.512,74
GRAU DE INSTRUÇÃO									
Analfabeto	364	2,27	1.334,96	35	0,58	1.542,24	18	0,88	1.195,74
Fundamental incompleto	6.261	39,13	1.497,25	1.442	23,83	2.049,99	281	13,70	1.419,20
Fundamental completo	2.728	17,05	1.476,14	856	14,15	2.114,79	293	14,29	1.426,82
Médio incompleto	1.649	10,30	1.405,68	493	8,15	2.084,38	228	11,12	1.480,16
Médio completo	4.427	27,67	1.592,74	2.802	46,31	2.252,31	1.109	54,07	1.469,59
Superior incompleto	160	1,00	2.068,71	76	1,25	2.456,20	28	1,36	1.737,14
Superior completo	413	2,58	3.896,74	347	5,73	6.556,01	94	4,58	2.498,01
Total	16.002	100,00	1.587,84	6.051	100,00	2.411,91	2.051	100,00	1.512,74

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do MTE-RAIS (2019).

ANEXO

ANEXO A - Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0 - Seção F

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Denominação
F				CONSTRUÇÃO
	41			CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS
		41.1		Incorporação de empreendimentos imobiliários
			41.10-7	Incorporação de empreendimentos imobiliários
		41.2		Construção de edifícios
			41.20-4	Construção de edifícios
	42			OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA
		42.1		Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte
			42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias
			42.12-0	Construção de obras-de-arte especiais
			42.13-8	Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas
		42.2		Obras de infra-estrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos
			42.21-9	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações
			42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas
			42.23-5	Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto
		42.9		Construção de outras obras de infra-estrutura
			42.91-0	Obras portuárias, marítimas e fluviais
			42.92-8	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas
			42.99-5	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente
	43			SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA CONSTRUÇÃO
		43.1		Demolição e preparação do terreno
			43.11-8	Demolição e preparação de canteiros de obras
			43.12-6	Perfurações e sondagens
			43.13-4	Obras de terraplenagem
			43.19-3	Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente
		43.2		Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções
			43.21-5	Instalações elétricas
			43.22-3	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração
			43.29-1	Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente
		43.3		Obras de acabamento
			43.30-4	Obras de acabamento
		43.9		Outros serviços especializados para construção
			43.91-6	Obras de fundações
			43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente

Fonte: IBGE; CONCLA (2021).