



# Indústrias da construção civil do Piauí: perfil e impactos ambientais

## *Civil Construction Industries in Piauí: profile and environmental impacts*

### JHEYCON ANTONIO MATOS SOUSA

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Docente da secretaria estadual de educação (SEDUC-CE e SEDUC-PI).

E-mail: jheycon\_e.m@hotmail.com

ORCID ID: [orcid.org/0000-0002-6787-9596](https://orcid.org/0000-0002-6787-9596)

### JOSÉ MACHADO MOITA NETO

Pesquisador da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPA). Docente voluntário e orientador de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Rede Prodema-UFPI).

E-mail: [jmoita@ufpi.edu.br](mailto:jmoita@ufpi.edu.br)

ORCID ID: [orcid.org/0000-0003-3268-1907](https://orcid.org/0000-0003-3268-1907)

### RESUMO

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 objetivo deste artigo foi compreender o mercado da construção no Piauí, o perfil do setor e os impactos ambientais provocados no desenvolvimento de suas atividades. O método descrito neste estudo tem consistência e permite a aplicação para outras áreas. 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 existe hoje, não contribui para o desenvolvimento sustentável. Aspectos como, urbanização, desigualdade, crescimento econômico, aspectos culturais e sociais, política e governança interferem no progresso do Estado.

**Palavras-chave:** Instituições. Dinamismo econômico. Sustentabilidade.

### ABSTRACT

The civil construction activity from Piauí has an important social role related to its capacity to generate jobs. The industry lives in symbiosis with the state's population growth and the constant need for new housing. The objective of this paper was to understand the construction market from Piauí, the profile of the sector and the environmental impacts caused in the development of its activities. The method described in this study has consistency and allows application to other areas. In general, 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 exists today, it does not contribute to sustainable development. Aspects such as urbanization, inequality, economic growth, cultural and social aspects, politics, and governance interfere in the progress of the State.

**Keywords:** Institutions. Economic dynamism. Sustainability



<https://dx.doi.org/10.51861/ded.dmlvtss.2.257>

Recebido em: 29 de novembro de 2022. Aprovado em: 1 de abril de 2023.

## 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 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, construção, 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 sua 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 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 (PIAÚÍ, 2021a). 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) (PIAÚÍ, 2021a).

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 na construção civil, 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.

## METODOLOGIA

O Piauí é o terceiro maior Estado da região Nordeste, situa-se 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 estado do Maranhão e ao norte com o oceano atlântico (BRASIL, 2021a). Possui um território de 251.755,485 km<sup>2</sup>, com população estimada para o ano de 2021 de 3.118.360 habitantes (IBGE, 2021a). É dividido politicamente em quatro macrorregiões e doze territórios de desenvolvimento (PIAÚÍ, 2019).

São identificados no estado três unidades de relevo: Baixada Litorânea, predominante ao norte do Território; Planalto de Chapadas e Serras, que apresentam pontos mais elevados, variando entre 600 e 800 metros, de ocorrência ao leste, sudoeste e sul e a Planície do Parnaíba (BRASIL, 2021a).

Em decorrência da sua posição, o estado caracteriza-se como uma típica zona de transição, apresentando, conjuntamente, aspectos do semiárido nordestino, da pré-Amazônia e do Planalto Central do Brasil, refletindo as condições de umidade das diversas formações vegetais: caatinga, floresta, cerrado, cerradão, restinga, mangue e vegetação ribeirinha (BRASIL, 2021a).

Além disso, há em seu território unidades de conservação ambiental, como Parques Nacionais, Áreas de Proteção Ambiental (APA) e Áreas de Preservação Permanente (APP) (PIAUI, 2019). O estado apresenta clima tropical quente, com temperaturas médias elevadas, variando entre 18° C (média das mínimas de julho) a 39° C (média das máximas de novembro a janeiro) (PIAUI, 2021b). As principais atividades realizadas na região é a agricultura e a pecuária (PIAUI, 2019).

Nesta pesquisa, uma abordagem de revisão sistemática foi adotada para analisar de forma abrangente a literatura existente. Para selecionar artigos-alvos, os bancos de dados do Portal de Periódicos da Capes, Web of Science, Scopus e ScienceDirect foram usados com palavras-chave específicas e relevantes, baseadas em temas nesta área de estudo, sendo feitas referências a, por exemplo, “construção”, “indústria da construção”, “edifícios”, “impactos da construção”, “ecologia industrial”, “avaliação do ciclo de vida”, “economia circular”, “construção no Piauí”, etc.

As palavras-chave foram baseadas em pesquisa preliminar da literatura do tópico estudado, que foram posteriormente utilizadas para identificar a literatura selecionada neste estudo.

No processo de pesquisa bibliográfica, mais de 100 artigos foram identificados como potencialmente relevante para este estudo. 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 órgão 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.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 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).

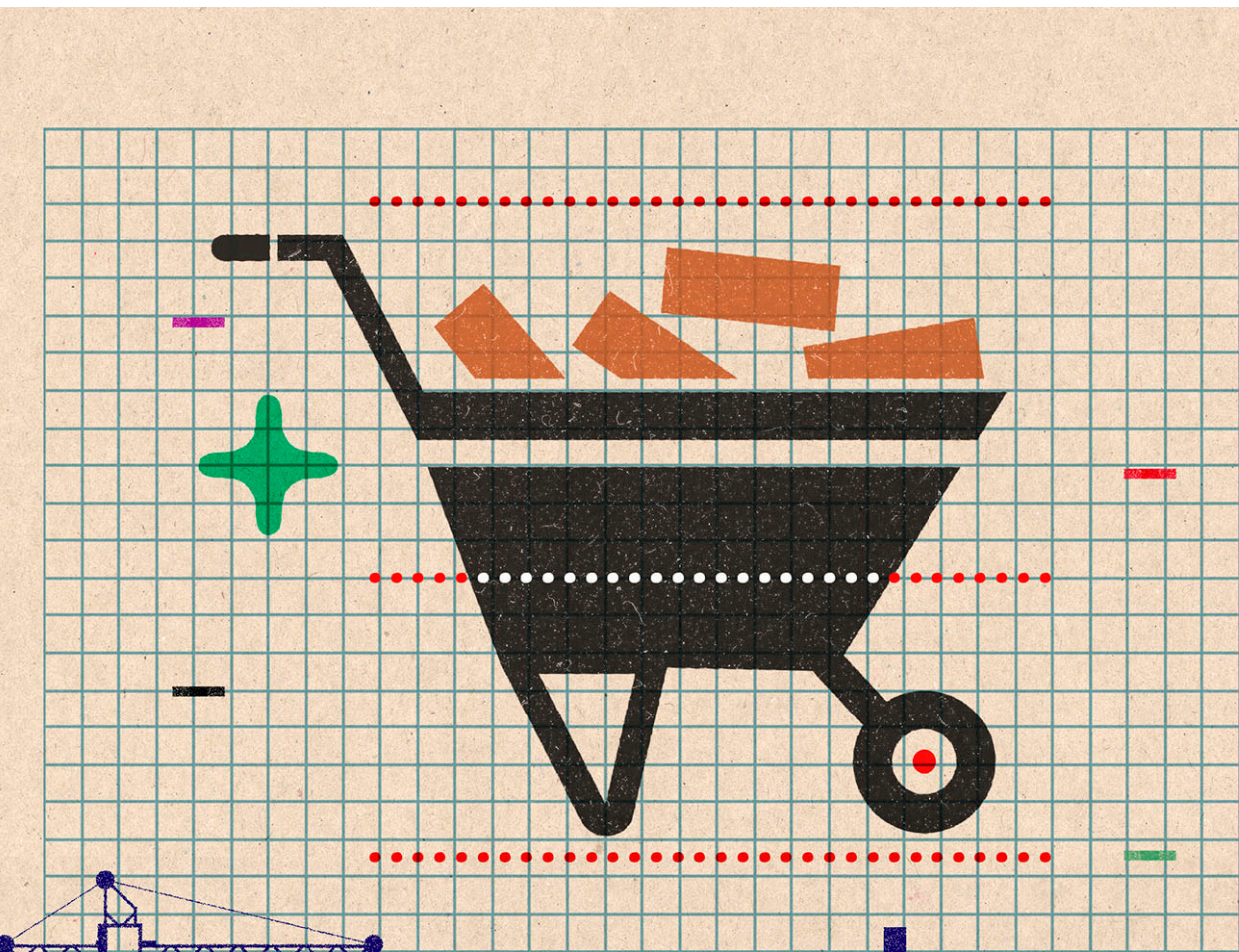
Desta forma, a indústria da construção deve ser considerada como uma teia sistêmica de uma série de atividades econômicas conectadas e interdependentes que sustentam diretamente o seu desempenho.



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, 2021b).

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, 2021c).



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, 2021c).

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.

Espacialmente, 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, 2021c). 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, 2021c).

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), 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.

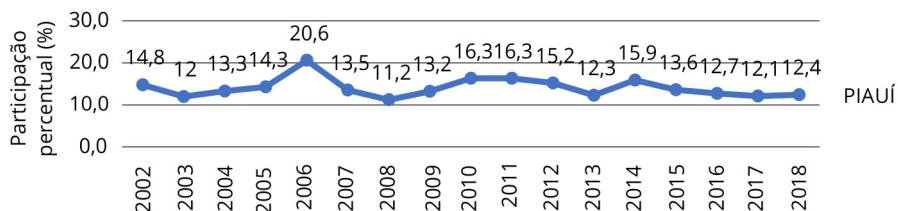
Em consequência, diversas indústrias nacionais e estrangeiras, em vários setores, se instalaram em Teresina e no interior. No entanto, entre 2002 e 2018, a participação da indústria, no Valor Adicionado Bruto (VAB)<sup>1</sup>, é marcada por oscilações na economia piauiense, evidenciando queda na sua contribuição, em especial, os anos de 2007, 2008, 2013 e 2015 a 2017 como mostra o gráfico 1.

---

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

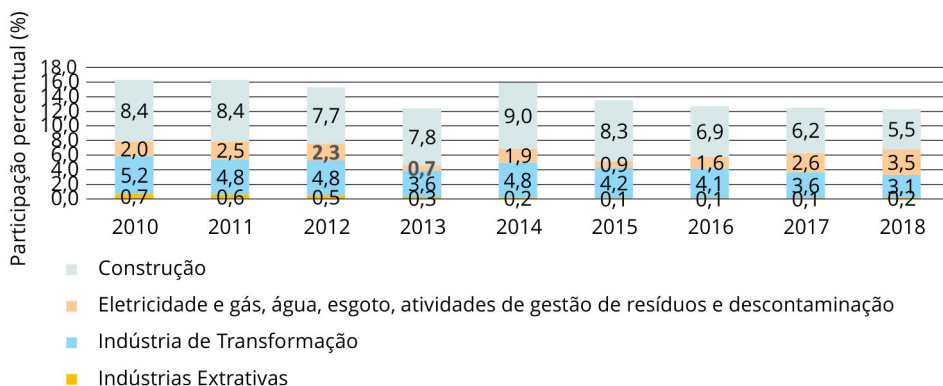


Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE (2020).

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.

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.

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



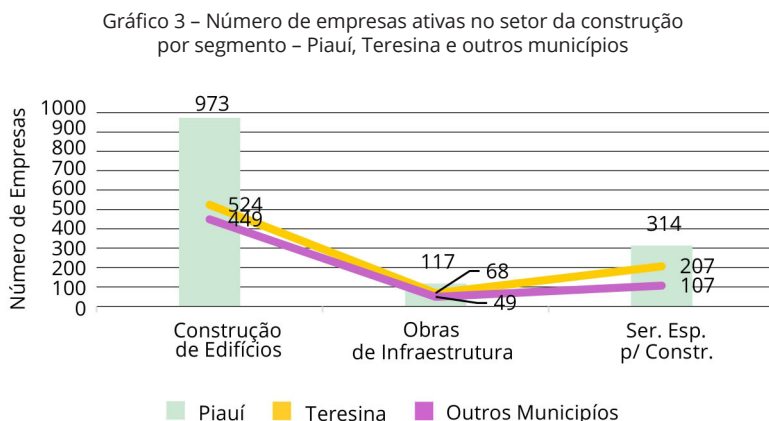
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE (2020).

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.

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.

Os gráficos que se seguem apresentam resultados uniformizados dos dados da COORPECON-PI (2018) com a CNAE 2.0, predita neste estudo.



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,2021c).

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, 2021c).

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 (quadro 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, 2021d).



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

CNAE 2.0				
PORTE	Construção de Edifícios	Obras de infraestrutura	Serviços especializados	TOTAL
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
<b>TOTAL</b>	<b>973</b>	<b>117</b>	<b>314</b>	<b>1404</b>

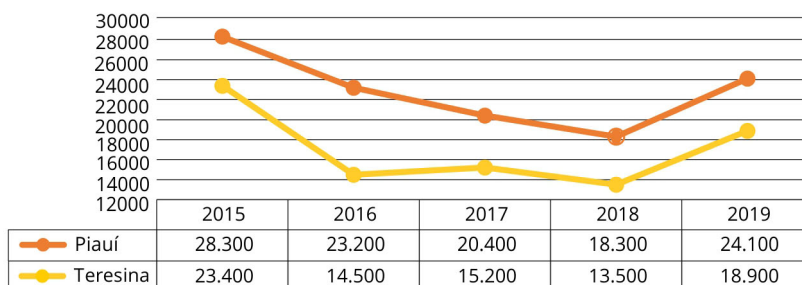
Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da COORPECON-PI (2018).

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)

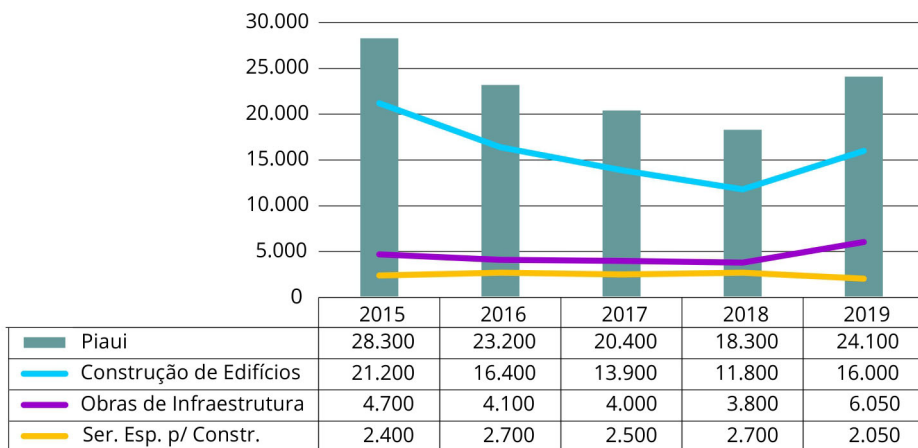


Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do MTE-RAIS (2019b).

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 05 – 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 Caged<sup>2</sup> do Ministério da Economia, o saldo de empregos da construção civil do Piauí sofreu oscilações decorrentes,

<sup>2</sup> 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 n° 1.127, de 14/10/2019 (BRASIL, 2021b).

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).

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
<b>1º semestre</b>	<b>5.701</b>	<b>8.165</b>	<b>-2.464</b>	<b>-</b>
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
<b>2º semestre</b>	<b>9.620</b>	<b>6.173</b>	<b>3.447</b>	<b>-</b>

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

Os dados de 2021 evidenciam 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 aponta a pesquisa (Sondagem Industrial) realizada pela Federação das Indústrias do Estado do Piauí (FIEPI), em parceria com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), realizada em julho com dados de junho de 2021.

Analisando os dados referentes à evolução no número de empregados, identificou-se que no mês de junho, a estabilidade nos empregos na região Nordeste era de 59,5%, enquanto essa estabilidade no Piauí caiu de 66,7% para 58,3% entre maio e junho.

Já analisando o critério de aumento no número de empregados, o percentual ficou em 33,3%, cenário maior que o do Nordeste, com 16,3%.

Essa tendência local também é notada quando as compras de insumos e matérias-primas tem perspectivas de aumento de 45,8% para os seis meses, demonstrando mais otimismo em relação ao Nordeste (38%).



Analisando o aumento no número de empregados, o Estado evidencia um cenário melhor que o do Nordeste. Se no Piauí temos 50%, no Nordeste o percentual é inferior, com 29,4%.

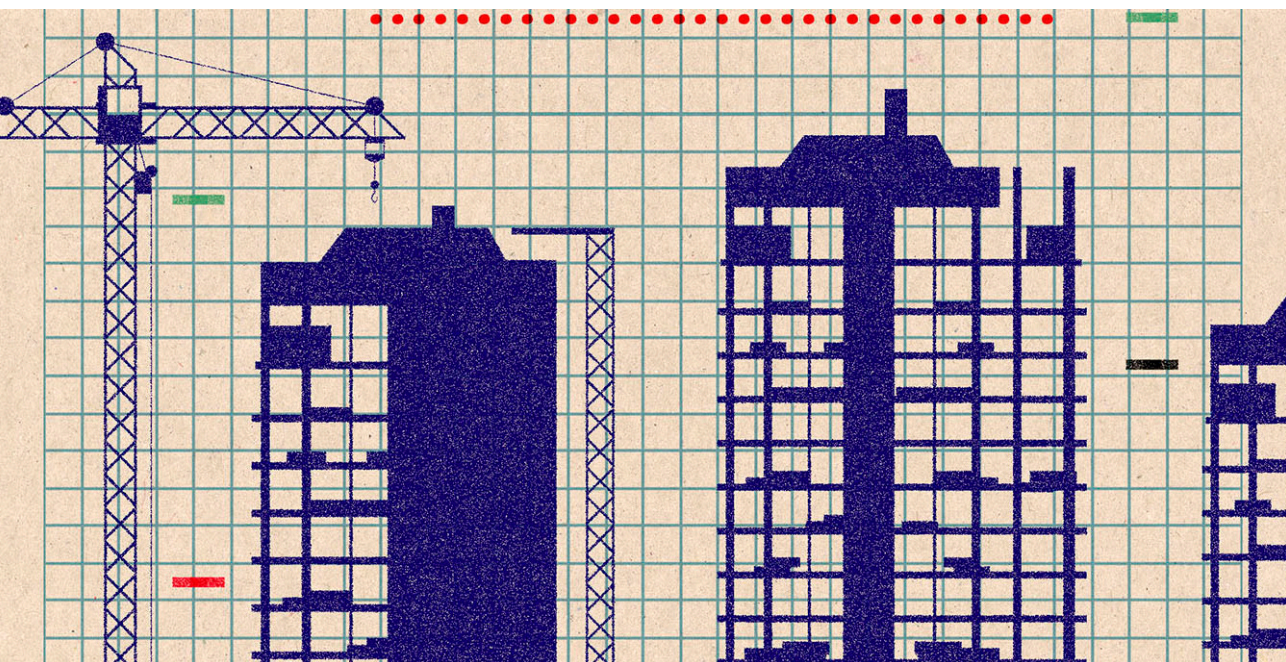
Um bom termômetro da construção civil é o aumento dos novos empreendimentos e serviços, que tem se mantido superior ao do Nordeste. Enquanto em junho esse percentual no Estado foi de 58,3%, no Nordeste foi medido em 37,9%.

Por outro lado, as intenções de investimento para os próximos seis meses, em que a indústria da construção civil provavelmente tem intenção de investir, os patamares percentuais foram semelhantes, medindo 33,3% tanto no Piauí como no Nordeste.

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 terá 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.

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 Piauí em 2019.

INDICADORES	EMPREGOS	PART. (%)	REMUNERAÇÃO MÉDIA (R\$)
<b>SEXO</b>			
Masculino	22.499	93,34	1.817,44
Feminino	1.605	6,66	1.988,36
Total	24.104	100,00	1.828,82
<b>FAIXA ETÁRIA</b>			
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
<b>Total</b>	<b>24.104</b>	<b>100,00</b>	<b>1.828,82</b>
<b>GRAU DE INSTRUÇÃO</b>			
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
<b>Total</b>	<b>24.104</b>	<b>100,00</b>	<b>1.828,82</b>

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.

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.

## **Impactos ambientais associados a indústria da construção civil**

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.

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.

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.



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.

Em termos de 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 (NEGRI; 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 tem 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.

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).

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.

Em matéria do 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 (PIAÚÍ, 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 (PIAÚÍ, 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. 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.

Tem-se que pensar de maneira sistêmica, considerando os sistemas hidráulicos de alimentação, reserva e distribuição, medição individualizada, zonas de pressão, entre outros. A possibilidade de coleta de águas pluviais também deve ser sempre

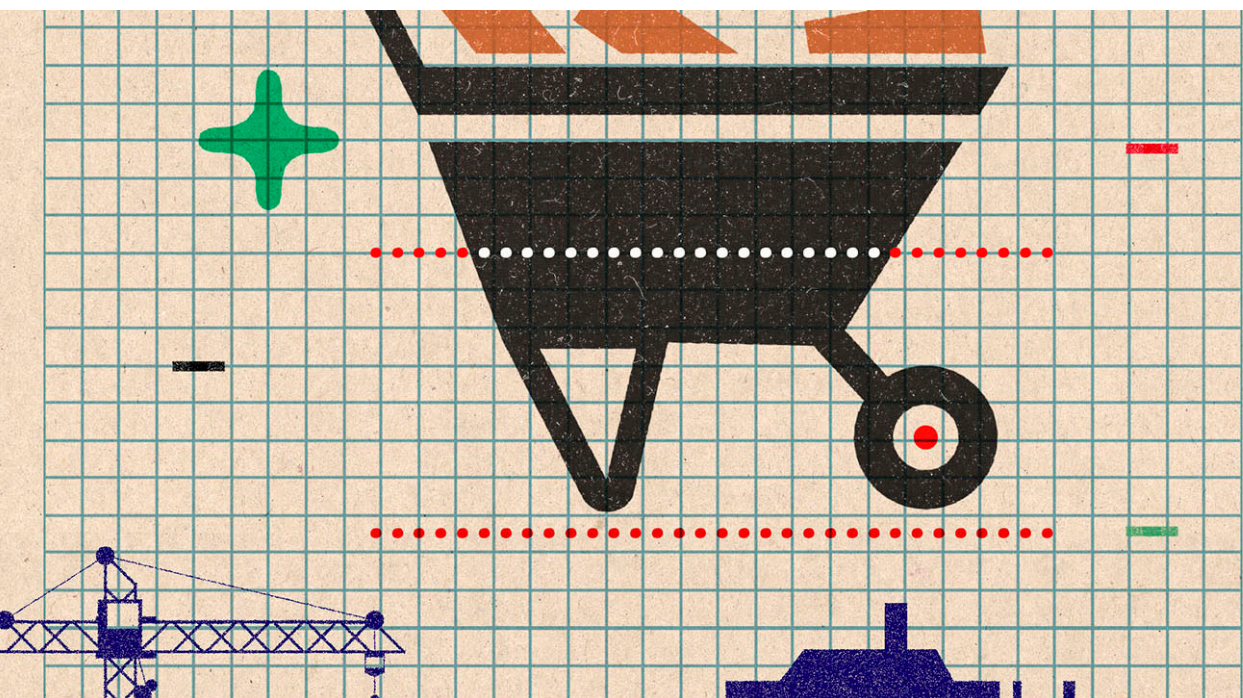
considerada em projeto, pois cidades com problemas de drenagem urbana regulamentam captação mínima pelo porte da edificação e/ou pela área de impermeabilização de uma edificação.

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.

Tomando-se em consideração os Resíduos de Construção e Demolição, foi aprovada em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) um marco legal importante, dispendo sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos. Entre os princípios e conceitos que fundamentam a Lei nº 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).

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 ainda 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.

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.

O cenário dos resíduos de construção no Brasil caracteriza-se por pontos clandestinos de destinação de resíduos, com transferência de responsabilidade entre os vários agentes envolvidos e desperdício de um resíduo com potencial de gerar receita com total desconhecimento do volume gerado e da sua destinação.

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 (PIAUÍ, 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).

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.

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. Em países da Comunidade Europeia, já se exercita a obrigatoriedade de apresentação, por parte dos fornecedores, da Declaração Ambiental de Produtos (DAP), particular-

mente 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) CO<sub>2</sub>, (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.

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.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil, também denominada setor da construção ou indústria da construção, compreende uma complexa e heterogênea cadeia produtiva composta pelos segmentos de extração, suprimentos, comércio e serviços de construção. O núcleo da construção civil é composto por construtoras, incorporadoras e prestadoras de serviços e vários segmentos da indústria de materiais de construção e do comércio.

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.

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.

Tal como existe hoje, o setor da construção civil no Piauí não contribui para o desenvolvimento sustentável.

## Referências

- ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. *Ranking ABES da Universalização do Saneamento*. 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.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. *Informações Técnicas*. 2021. Disponível em:
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. *Resolução Normativa nº 482*, de 17 de abril de 2012. Brasília.
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Resolução Normativa nº 687*, de 24 de novembro de 2015.
- 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.

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. 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.

BEZERRA, F. D.; SANTOS, L. S. 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.

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.

BRASIL. SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. 2019<sup>a</sup>.

BRASIL. Lei n° 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Política Nacional Sobre Mudança do Clima - PNMC. Brasília.

BRASIL. Lei n° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília,

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. *O Estado do Piauí*. 2021a.

BRASIL. MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. *Painel de informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)*. 2019b.

BRASIL. MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. *Painel de Informações do Novo Caged*. 2021b.

BRASIL. Resolução do Conama n° 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe Sobre Estudos Ambientais. Brasília.

BRASIL. Resolução do Conama n° 307, de 05 de junho de 2002. Gestão dos Resíduos Sólidos. Brasília,

BRE - Building Research Development. *BREEAM*. 2021.

BRUNDTLAND, G. H. Our common future. *Earth And Us*, [S.L.], p. 29-31, jan. 1991. Elsevier.

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).

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. *Plataforma Global de Avaliação do Ciclo de Vida Simplificada para Construção Sustentável*. 2021.

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.

ÇIMEN, Ö. 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.

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. *Balanco Energético Nacional (BEN)*. 2021a.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. *Plano Decenal de Expansão de Energia*. 2021b.

FERNANDES, G. S. T.; LIMA, E. A.; MOURA NETO, A.; GONÇALVES JÚNIOR, Â. 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>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades e Estados*. 2021a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Documentação CNAE 2.0*. 2021b. Elaborado pela Comissão Nacional de Classificação (CONCLA).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC)*. 2021c.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estatísticas do Cadastro Geral de Empresas (CEMPRE)*. 2021d.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Notas Técnicas - Sistema de Contas Regionais*. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistema de Contas Regionais (SCR)*. 2020.

IEA - Agência Internacional para Energia. *Programa Nacional de Conservação de Eletricidade*. 2019.

IEDI - INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (Brasil). *A relevância da indústria para o crescimento*. 2019.

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.

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.

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.

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.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima*. 2015.

MOURA, A. M. 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).

NEGRI, J. A.; ARAÚJO, B. C. & BACELETTE, R. *Financiamento do Desenvolvimento no Brasil*. 2018. Elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

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.

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*. 2021a. Elaborado pela CEPRO - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais.

PIAUÍ. Jucepi - Junta Comercial do Estado do Piauí. Governo do Piauí. *Conheça o Piauí*. 2021b. Disponível em: <http://www.jucepi.pi.gov.br/piaui.php>. Acesso em: 18 set. 2021.

PIAUI. Lei nº 6.140, de 06 de dezembro de 2011. Política Estadual Sobre A Mudança do Clima e À Pobreza. Teresina, 06 dez. 2011.

PIAUI. Lei nº 6.146, de 20 de dezembro de 2011. Teresina, PI.

PIAUI. Lei nº 6.222, de 15 de junho de 2022. Teresina, PI.

PIAUI. 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.

PIAUI. 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.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

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

TCE-PI - Tribunal de Contas do Estado do Piauí. *Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos dos Municípios*. 2021.

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.

UNITED NATIONS. FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). *The Paris Agreement*. 2016.

WANG, N. 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.

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.