



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E ENGENHARIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO - PROFNIT

Dalila Amorim dos Santos

**TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA E LIÇÕES APRENDIDAS EM  
CANTEIROS DE OBRAS: ELABORAÇÃO DE MANUAL DE  
OPERAÇÃO TÉCNICA DO GERENCIAMENTO DE CONTROLE  
TECNOLÓGICO DO CONCRETO USINADO**

MARABÁ - PA  
2021

DALILA AMORIM

**TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA E LIÇÕES APRENDIDAS EM  
CANTEIROS DE OBRAS: ELABORAÇÃO DE MANUAL DE  
OPERAÇÃO TÉCNICA DO GERENCIAMENTO DE CONTROLE  
TECNOLÓGICO DO CONCRETO USINADO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT, ponto focal da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: ADMINISTRAÇÃO

Linha de Pesquisa: PROPRIEDADE INTELLECTUAL E TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA PARA INOVAÇÃO.

Orientador: Prof. Dr. Elias Fagury Neto  
Universidade Federal do  
Sul Sudeste do Pará –  
Unifesspa  
Co-orientadora: Prof. Dra. Gilmara Regina  
Lima Feio  
Universidade Federal do  
Sul e Sudeste do Pará –  
Unifesspa

MARABÁ - PA  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

**Biblioteca Setorial II da UNIFESSPA**

---

Santos, Dalila Amorim dos

Transferência tecnológica e lições aprendidas em canteiros de obras: elaboração de manual de operação técnica do gerenciamento de controle tecnológico do concreto usinado. / Dalila Amorim dos Santos ; orientador, Elias Fagury Neto ; coorientadora, Gilmara Regina Lima Feio — Marabá : [s.n.], 2021.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Geociências e Engenharia – IGE, Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT, Marabá, 2021.

1. Transferência tecnológica. 2. Canteiro de obras. 3. Concreto – controle de qualidade. 4. Construção civil. I. Fagury Neto, Elias, orient. II. Feio, Gilmara Regina Lima, coorient., III. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. IV. Título.

CDD: 21. ed.: 690

---

Elaborada por Hully Thacyana da Costa Coelho – CRB-2/1593

# FOLHA DE APROVAÇÃO

DALILA AMORIM DOS SANTOS

## TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA E LIÇÕES APRENDIDAS EM CANTEIROS DE OBRAS: ELABORAÇÃO DE MANUAL DE OPERAÇÃO TÉCNICA DO GERENCIAMENTO DE CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO USINADO

Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT, ponto focal da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), apresentado à Banca Examinadora Específica, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre

**Aprovada em 12 de Julho de 2021**

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Elias Fagury Neto  
Orientador  
PROFNIT – UNIFESSPA

---

Prof. Dra. Gilmara Regina Lima Feio  
Co-orientadora  
PROFNIT – UNIFESSPA

---

Prof. Dra. Andrea Hentz de Mello  
PROFNIT – UNIFESSPA

---

Prof. Dra. Lygia Maria Policarpio Ferreira  
PROFNIT – UNIFESSPA

---

André Prado Retz  
Especialista

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a todos que me influenciaram a tornar a mulher que sou.*

## RESUMO

O concreto é um composto mundialmente utilizado para as realizações das obras da construção civil; sua prática rendeu a muitos operadores um conhecimento intangível que ajudou a criar padrões e melhorias nas normas regulamentadoras. O concreto dosado em central (CDC) consiste no concreto carregado em central misturadora, em caminhões-betoneira e entregue, no estado plástico para o consumidor. Todos os componentes são feitos de forma controlada para que, assim, se possa atingir a excelência na qualidade e especificações técnicas desejadas. Partindo deste princípio, o presente trabalho teve o objetivo de criar um manual de operação técnica para o uso nas áreas de interesse, para estabelecimento de procedimentos de trabalho e/ou correção de problemas, com foco no gerenciamento do controle da qualidade do concreto usinado para ser utilizado em obras da construção civil. A metodologia envolveu a realização da prospecção tecnológica no banco de dados INPI, levantamento bibliográfico em catálogos de editoras e publicações científicas. Foram usadas, também, as lições aprendidas em canteiros de obra referente ao controle tecnológico do concreto usinado e de assuntos que, de alguma maneira contribuem com o tema. Foi realizado um estudo exploratório de natureza quali-quantitativa do conhecimento dos operadores sobre o tema concreto e seus controles tecnológicos. A elaboração do manual técnico será de grande valia aos operadores do concreto usinado, pois trata-se de um documento com informações consolidadas e documentadas sobre os controles que devem-se ter com o concreto usinado para a melhor eficiência da aplicação e melhor qualidade e segurança do produto.

**Palavra – Chave:** Construção civil. Qualidade. Operadores. Concreto dosado em Central.

## **ABSTRACT**

Concrete is a compound that is used worldwide to carry out construction work, and its practice has given many operators intangible knowledge that has helped create effective standards and improvements in regulatory norms. Centrally batched concrete (CDC) consists of all concrete loaded into central mixer trucks and delivered, in the plastic state, to the consumer. All components are made in a controlled manner so that the desired quality and technical specifications can be achieved. Based on this principle, the present work aims to create a technical operation manual for use in the areas of interest, to establish work procedures and/or correct problems, focusing on the management of quality control of ready-mix concrete to be used in civil construction works. The methodology involved conducting technological research in the INPI database, bibliographic survey in publishers' catalogs, scientific publications, using the lessons learned at construction sites regarding the manuals for technological control of ready-mix concrete and subjects that somehow contribute to the theme, and an exploratory study of qualitative and quantitative nature of the knowledge of operators on the subject of concrete and its technological controls. As results were achieved the preparation of the technical manual, providing operators of ready-mix concrete with a document with consolidated and documented information about the controls that must have with the ready-mix concrete.

**Key-words:** Construction. Quality. Operators. Concrete dosed in Central.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABESC	Associação Brasileira das Empresas Brasileiras de Serviço de Concretagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDC	Concreto Dosado em Central
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
NBR	Norma Brasileira de Regulação
RNC	Relatório de Não Conformidade



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Fatores de problemas patológicos causados na concretagem de um objeto
- Figura 2 As principais origens de patologias caudas na atividade de concretagem no Brasil
- Figura 3 Desenvolvimento de tecnologias nas bases de dados do INPI. (INPI, 2020)
- Figura 4 Desenvolvimento de tecnologias no tempo nas bases de dados do INPI (INPI, 2020).
- Figura 5 Variação do PIB geral e do PIB da Construção Civil (%) Brasil, 2011 a 2019
- Figura 6 Evolução dos depósitos por depositante nas bases de dados do (INPI, 2020)
- Figura 7 Evolução dos depósitos por estados da federação, nas bases de dados do INPI, 2020
- Figura 8 Evolução dos depósitos por países, nas bases de dados do INPI, 2020
- Figura 9 Evolução dos depósitos, por gênero, nas bases dados do INPI (2020)
- Figura 10 Fatores que influenciam a qualidade do concreto
- Figura 11 Mapa do estado do Pará e a cidade de Marabá
- Figura 12 Resultado referente à pergunta: “sabe o que é um concreto dosado em central?”
- Figura 13 Resultado referente à pergunta: “Você sabe quais documentos deve solicitar antes de comprar o concreto em uma usina de concreto (Concreteira)?”
- Figura 14 Resultado referente à pergunta: “Você sabe o que significa uma carta traço do concreto?”
- Figura 15 Resultado referente à pergunta: “Você quando faz obra em sua residência utiliza o concreto?”
- Figura 16 Resultado referente à pergunta: “Você sabe o que é a rastreabilidade do concreto?”

## **LISTA DE QUADRO**

- Quadro 1 Referências de Normas Regulamentadoras da ABNT
- Quadro 2 Encontra-se as Perguntas Elaboradas e Aplicadas ao Público-Alvo
- Quadro 3 Escopo de busca INPI
- Quadro 4 Resumo de Artigos Pesquisados
- Quadro 5 Situação de admissões e demissões nos municípios do estado do Pará em dezembro de 2020
- Quadro 6 Situação de admissões e demissões nos municípios do estado do Pará em fevereiro de 2021
- Quadro 7 Faixa Etária do Entrevistados
- Quadro 8 Dados relacionados ao grau de instrução dos entrevistados

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
3.1.	A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.....	12
3.2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E NORMATIVAS.....	14
3.3.	IMPORTÂNCIA DAS POLITICAS PÚBLICAS.....	16
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>17</b>
4.1	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	18
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>20</b>
5.1.	PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM MANUAIS DE CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO USINADO.....	20
5.1.1	<b>Prospecção em Manuais de Controle Tecnológico do Concreto Usinado.....</b>	<b>20</b>
5.1.2	<b>Considerações Sobre a Prospecção.....</b>	<b>30</b>
5.1.3	<b>Pespectivas Futuras.....</b>	<b>31</b>
5.2.	ANÁLISE DO PERFIL DE QUALIFICAÇÃO DOS OPERADORES DO CONCRETO USINADO NA CIDADE DE MARABÁ – PA.....	32
5.2.1	<b>Panorama do Setor da Construção Civil na Região de Marabá – Pa.....</b>	<b>32</b>
5.2.2	<b>Metodologia.....</b>	<b>35</b>
5.2.3	<b>A Construção Civil em Marabá – PA.....</b>	<b>35</b>
5.2.4	<b>Pesquisa de Campo Sobre o Conhecimento dos Usuários e Operadores do Concreto.....</b>	<b>36</b>
5.2.5	<b>Considerações Finais Sobre a Pesquisa de Campo.....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>45</b>
6.1.	TRABALHOS FUTUROS.....	45
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO MANUAL DO CONCRETO USINADO</b>		

## 1- INTRODUÇÃO

É perceptível a contribuição do concreto no cotidiano da sociedade: tem-se exemplos da sua utilização em pontes, calçadas, viadutos, casas, obras de drenagem, obras de ferrovia, obras do setor elétrico e obras de edifícios. O concreto, por isso, é o material mais utilizado na construção civil, obtido da mistura de agregados e pasta de cimento; forma um material com a estrutura heterogênea com propriedades físicas determinadas pelos materiais utilizados em sua produção (RIBEIRO JUNIOR, 2015).

O concreto é o principal componente utilizado para as construções, sendo um material heterogêneo composto por cimento, água e agregados como seixo (ou brita) e areia, podendo ser acrescentados outros aditivos. Quando misturados, estes componentes recebem o nome de dosagem e formam uma mistura que poderá ser moldada e assume diferentes formas, com diversas aplicações. A preparação do concreto pode ser feita manualmente ou em betoneiras, no próprio canteiro de obras, denominado assim com o nome de *concreto in loco*, como também pode ser preparado em centrais dosadoras, ou seja, em usinas centrais de concreto, o que faz com que o concreto receba a nomenclatura de *concreto usinado* ou pré-misturado. Ambas as modalidades possuem vantagens e desvantagens (LIMA, C. et al, 2014).

De acordo com a NBR 7212 (2012), o concreto dosado em central é o concreto dosado, misturado em equipamento estacionário ou em caminhão betoneira, transportado por caminhão betoneira ou outro tipo de equipamento, dotado ou não de agitação para a entrega antes do início da pega do concreto (momento em que o concreto perde sua plasticidade), em local e tempo determinados, para que se processem as operações subsequentes às entregas necessárias à obtenção de um concreto endurecido com as propriedades precisas.

O controle tecnológico do concreto é um conjunto de operações e verificações que garantem a qualidade e aceitação do mesmo, em conformidade com as normas que regem esse processo. A norma da ABNT, NBR 12655 (2015), regulamenta tal controle.

Por se tratar do principal material utilizado na execução de estruturas de obras em geral e, conseqüentemente, ter um impacto relevante no resultado final, o concreto é um dos materiais mais controlados da engenharia civil. Este controle é realizado pela rastreabilidade do material em questão, que é a capacidade de se localizar o histórico e a

aplicação do material por meio de registros gerados (ZALAF. et al, 2014).

Logo, torna-se necessário o desenvolvimento de mecanismos que possibilitem o gerenciamento das etapas da concretagem, tais como análise do traço, logística, descarregamento, testes de qualidade e avaliação da resistência do concreto em laboratório. Estes serviços realizados pela concreteira devem ser prestados de forma a dar garantias da eficiência do produto ao cliente, ao certificar que os padrões exigidos pelas normas sejam atendidos ao longo da produção, do fornecimento e do pós venda.

Portanto, o objetivo geral desta dissertação consistiu em elaborar um Manual de Operação Técnica para o uso nas áreas de interesse, para estabelecimento de procedimentos de trabalho e/ou correção de problemas, com foco no gerenciamento do controle da qualidade do concreto usinado, para ser utilizado em obras da construção civil. Se faz importante esclarecer que a elaboração do manual levou em considerações a importância do controle tecnológico do concreto e descrever as normas regulamentadoras que regem a atividade; abordar formas de proteção, no contexto da transferência tecnológica; realizar prospecção tecnológica dos principais métodos e parâmetros de controle tecnológico do concreto, existentes no mercado e desenvolver uma pesquisa de campo para monitorar o grau de conhecimento dos operadores do concreto.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

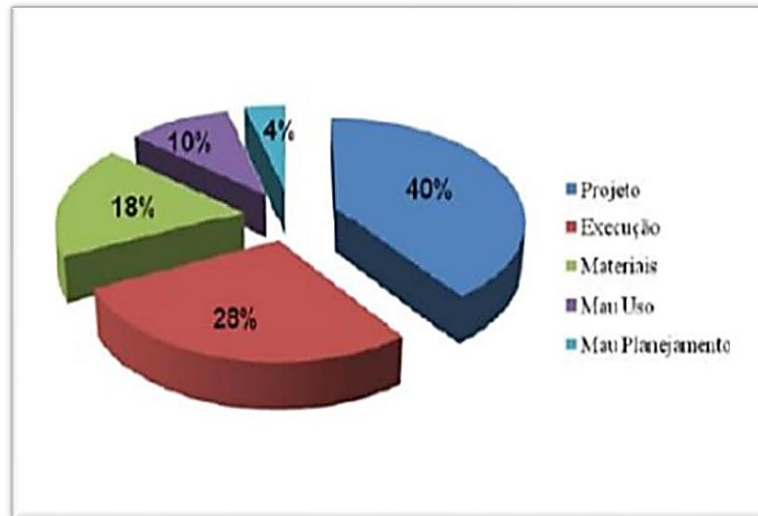
O concreto é e será por muito tempo um dos materiais de maior emprego em obras civis e muitas das empresas que dele se utiliza buscam incessantemente meios e métodos que venham melhorar ainda mais suas características, tanto no aspecto técnico como econômico (MOTTER, 2010). Em nosso país, estes assuntos têm sido delegados ao esquecimento e infelizmente muitos engenheiros não possuem a consciência no que se refere à segurança das estruturas e responsabilidade civil. A causa principal dos insucessos na execução de obras de engenharia civil reside no fato da aplicação deficiente ou não idônea do controle tecnológico e de qualidade (FORTES et al, 2008).

O concreto, por ser um material heterogêneo, tem suas propriedades variantes em função de diversos fatores, o que se faz necessário controlar essencialmente a qualidade dos insumos envolvidos, desde a armazenagem à aplicação. O ambiente também é um fator decisivo no resultado final e, conseqüentemente, os ensaios a serem realizados, são todos parâmetros que devem ser revisados para não comprometerem a segurança da estrutura de concreto. A análise, de forma correta da resistência do concreto lançado, pode confirmar as especificações do projeto de engenharia (ABESC, 2007).

As normas brasileiras, apesar de consistentes no que se refere ao controle tecnológico das propriedades mecânicas do concreto, ainda não tratam de forma direta as questões do não atendimento aos requisitos estabelecidos nos projetos estruturais. Esta omissão dos códigos normativos brasileiros tem contribuído para aumentar as polêmicas e a diversidade de posicionamentos dos envolvidos. A lacuna deixada pelas normas, torna fundamental a iniciativa de estudos baseados nos aspectos principais de causas e conseqüências do problema. Buscar analisar o processo produtivo do concreto e os mecanismos que levam ao não cumprimento dos parâmetros mínimos de qualidade, apresenta-se como um esforço fundamental para a melhoria da cadeia produtiva da construção civil brasileira (MAGALHÃES et al, 2014).

A Figura 1 mostra os resultados de estudo de FORTES (1994) sobre a distribuição da origem de problemas patológicos, conforme as etapas desde o projeto até o uso de estruturas de concreto armado.

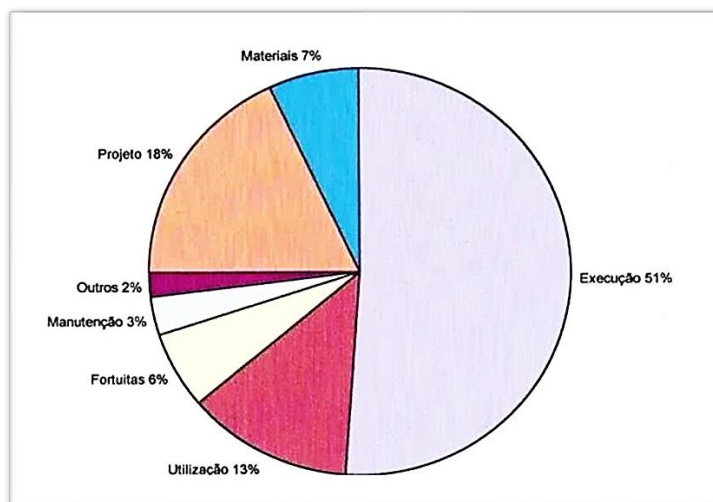
**Figura 1-** Causas de problemas patológicos na concretagem de um objeto.



**Fonte:** Fortes (1994)

Segundo a NBR 15575 (2013), as obras precisam ter uma vida útil de no mínimo Cinquenta (50) anos; muitas vezes, as edificações apresentam problemas muito antes deste prazo, devido à muitos fatores, como pode-se observar na Figura 2, que também mostra um aumento de 51% em falhas de execução, em relação ao que verificou FORTES .(1994), que registrou 28% das principais origens de incidências de patologia no Brasil.

**Figura 2-** Principais origens de patologias causadas na atividade de concretagem no Brasil.



**Fonte:** Silva e Jonov (2011)

Por isso, a concretagem de uma peça em obra é uma das etapas mais importantes da construção. A seleção e especificação correta do material, como o concreto que será entregue *in loco* e aplicado na obra e os cuidados que se deve ter nos processos de

lançamento, adensamento e cura, são determinantes para que se evitem patologias no ciclo de vida do empreendimento. Por este motivo, o planejamento e o controle desses requisitos se tornam de fundamental importância à criação de um manual de operação técnica, que possa ajudar na análise dos materiais, de como selecionar uma concreteira, laboratório certificado, rastreamento, controle das variáveis estabelecidas pelas normas técnicas, registro e geração de dados, proteção de informações para alcance da excelência em resistência do concreto.

## 2.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS E NORMATIVAS

Estes documentos são procedimentos definidos em normas regulamentadoras, constituídos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, que é o órgão responsável pela normalização técnica no Brasil, que fornece subsídios ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. A seguir apresenta-se o Quadro 1, que exemplifica as principais normas que regulamentam a atividade de concretagem.

**Quadro 1-** Referências de normas regulamentadoras da ABNT.

PRODUTO	NORMA REGULAMENTADORA	DESCRIÇÃO
CONCRETO DOSADO EM CENTRAL	ABNT NBR 7212:2012	Execução de concreto dosado em central — Procedimento. Objetivo: estabelece os requisitos para a execução de concreto dosado em central e inclui as operações de armazenamento dos materiais, dosagem, mistura, transporte, recebimento, controle de qualidade e inspeção, incluindo critérios de aceitação e rejeição do controle interno da central de concreto. Esta Norma não abrange as operações subsequentes à entrega e recebimento do concreto fresco. Esta Norma aplica-se também, no que couber, aos casos em que a executante da obra dispõe de central de concreto.
	ABNT NBR 7211:2009	Agregados para Concreto- Especificação
	ABNT NBR 5738:2008	Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova.
	ABNT NBR 12655:2015	Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento – Procedimento. Objetivo: aplicável a concreto de cimento Portland para estruturas moldadas na obra, estruturas pré-moldadas e componentes estruturais pré-fabricados para edificações e estruturas de engenharia.
	NBR 12654:1992	(Controle Tecnológico dos Materiais Componentes do Concreto).
	ABNT NBR 5739:2007	Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Objetivo:



	prescreve um método de ensaio pelo qual devem ser ensaiados à compressão os corpos de prova cilíndricos de concreto, moldados conforme a ABNT NBR 5738 e extraídos conforme a ABNT NBR 7680.
ABNT NBR 6118:2014	Projeto de estruturas de concreto — Procedimento. Objetivo: estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais.
ABNT NBR 6122:2010	– Projeto e execução de fundações. Objetivo: estabelece os requisitos a serem observados no projeto e execução de fundações de todas as estruturas da engenharia civil.
ABNT NBR 8953:2011	Concreto para fins estruturais - Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência. Objetivo: estabelece as classes do concreto em função de sua massa específica, resistência à compressão axial e consistência.
ABNT NBR 14931:2004	Execução de estruturas de concreto – Procedimento. Objetivo: estabelece os requisitos gerais para a execução de estruturas de concreto. Em particular, esta Norma define requisitos detalhados para a execução de obras de concreto, cujos projetos foram elaborados de acordo com a ABNT NBR 6118.
ABNT NBR 15823:2012	Concreto auto-adensável . Objetivo: estabelece os requisitos para classificação, controle e aceitação do concreto auto-adensável no estado fresco, bem como define e estabelece limites para as classes de auto-adensabilidade e prescreve os ensaios para verificação das propriedades do concreto auto-adensável (CAA).
ABNT NBR 16055:2012	Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — Requisitos e procedimentos. Objetivo: estabelece os requisitos básicos para as paredes de concreto moldadas in loco, com fôrmas removíveis.
ABNT NBR NM 33:1998	Concreto - Amostragem de concreto fresco. Objetivo: Estabelecer o procedimento a seguir para a coleta e a preparação de amostras de concreto fresco sobre as quais serão realizados ensaios que permitam determinar suas propriedades.
ABNT NBR NM 67:1998	Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Objetivo: especifica um método para determinar a consistência do concreto fresco através da medida de seu assentamento, em laboratório e obra.
ABNT NBR 9479	Câmaras úmidas e tanques para cura de corpos-de-prova de argamassa e concreto

	ABNT NBR 7680-1	Concreto — Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto Parte 1: Resistência à compressão axial
--	-----------------	---

**Fonte:** Elaboração própria, 2021.

### 2.3.IMPORTÂNCIA DAS POLITICAS PÚBLICAS

Para tanto, o Estado necessita desenvolver uma série de ações e atuar diretamente em diferentes áreas, tais como saúde, educação, meio ambiente. E, para atingir esses resultados em diversas áreas e promover o bem-estar da sociedade, os governos se utilizam das chamadas Políticas Públicas que podem ser definidas como sendo o conjunto de decisões e ações do governo, voltadas para a solução de problemas apresentados pela sociedade (LOPES, 2008).

Os atores podem ser indivíduos ou instituições que influenciam os processos de políticas públicas: governamentais (burocratas, juízes, políticos e outros) e não governamentais (grupos de interesse, partidos políticos, meios de comunicação, destinatários das políticas, organizações do terceiro setor, organismos internacionais, pesquisadores, especialistas, associações de classe e outros) SECCHI (2013).

No mercado globalizado, educação e trabalho estão relacionados de forma estreita, uma vez que há a compreensão, embora não-consensual, de que a educação ao contribuir para a qualificação dos trabalhadores, colabora para o desenvolvimento econômico das nações (GONDIM, 2002).

É inquestionável a importância da educação para a formação profissional, o desenvolvimento das competências básicas, proporcionadas pela formação escolar resulta em melhorias no desempenho individual do trabalhador (ABRAMAT, 2007).

Logo, é possível considerar as políticas públicas educacionais como a principal ferramenta a ser utilizada para efetivar os direitos fundamentais sociais dos cidadãos, principalmente quando se trata do direito à educação, visando ao desenvolvimento da pessoa para o exercício da cidadania e do trabalho (TERRA, TRINDADE, MASSIERER, 2014).

### 3. METODOLOGIA

Nesta dissertação, foram realizadas as seguintes ações: prospecção .aprofundada na página da internet gratuita de patentes brasileira do INPI, pesquisa bibliográfica do assunto pertinente ao tema, pesquisa de campo sobre o perfil do trabalhador e dos usuários em relação à qualificação e conhecimento sobre o concreto usinado, utilizado na construção civil na cidade de Marabá – PA. Toda esta análise foi necessária para nortear a elaboração do manual de operação técnica do gerenciamento de controle tecnológico do concreto usinado.

Posteriormente, objetivando-se verificar a evolução inovadora no manual operação técnica, foi realizado um estudo prospectivo utilizando-se palavras-chave, relacionadas como tema do trabalho. A base usada foi o Instituto Nacional de Propriedade Industrial, revistas da área da construção civil e engenharia e também foi utilizado o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e de outras bases de artigos e sites disponíveis.

Na pesquisa de campo, o instrumento utilizado para a coleta de informações foi um formulário composto por 7 (sete) perguntas, conforme o Quadro 2, referentes à algumas etapas da execução da fabricação do concreto utilizado na construção civil. O formulário foi enviado a 64 entrevistados e, com a coleta de dados, elaborou-se um estudo exploratório de natureza quali-quantitativa.

O público alvo da pesquisa de campo foram engenheiros civis, estudantes de engenharia civil, supervisores de obra, mestres de obra, pedreiros e construtores independentes. Esta amplitude de perfil foi necessária para alcançar o objetivo da pesquisa, que foi verificar como a sociedade entende o concreto dosado em central ou como o adquirem ou o fabricam em suas obras.

**Quadro 2** - Encontra-se as perguntas elaboradas e aplicadas ao público alvo.

ITEM	PERGUNTA
01	Faixa Etária do Entrevistados?
02	Grau de instrução dos entrevistados?
03	“Sabe o que é um concreto dosado em central?”.
04	“Você sabe quais documentos deve solicitar antes de comprar o concreto em uma usina de concreto (Concreteira)?”
05	“Você sabe o que significa uma carta traço do concreto?”.
06	“Você quando faz obra em sua residência utiliza o concreto?”.
07	“Você sabe o que é a rastreabilidade do concreto?”.

**Fonte:** Elaboração própria, 2021.

### 3.1. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Para Yee (2016), tecnologia é definida como a razão de saber fazer algo e é originada da junção dos termos gregos *tecno* ou *techné*, que significa “saber fazer”, adicionado do termo *logus*, traduzido por “razão”. A transferência de tecnologia é, então, uma maneira de passar, transferir, trocar, transmitir algo tecnológico para outra pessoa, baseada na “razão de saber fazer”. Tecnologia não é necessariamente produto, objeto de compra ou venda. Para Di Blasi (2010), tecnologia é um concatenado de bens imateriais preenchidos com conhecimentos técnicos (*Know-How*) e da ciência em diversas áreas, que aplicados em determinada circunstância, faz surgir bens materiais.

A transferência de tecnologia pode ser entendida como um processo em que os conhecimentos, as habilidades e os procedimentos que são capazes de solucionar problemas industriais, são transferidos de forma onerosa, de uma parte para outra, para potencializar a inovação da parte receptora da tecnologia. Para melhor compreensão, destacam-se algumas perguntas:

- ✓ O que pode ser objeto de transferência de tecnologia? Para Assafim (2010), podem ser objeto de transferência de tecnologia as patentes de invenções, modelos de utilidade, desenhos industriais, modelos industriais, topografias de circuitos integrados, segredos industriais ou *know-how*, programas de computador dentre outros ativos protegidos pelos órgãos competentes. Nesta linha de pensamento, Woerter et al. (2008) apud Benedetti (2010), relacionaram ainda como

possibilidade de TT troca de informações técnicas e científicas, formação de profissionais qualificados em P&D, cursos de mestrado ou doutorado para funcionários de empresas, consultorias, palestras e seminários, usos de infraestrutura, outros projetos de cooperação em pesquisa, transferência de titularidade de patente e cessão de direitos sobre propriedade intelectual.

- ✓ Por meio de que instrumento ocorre a transferência de tecnologia? Para que ocorra a TT, será necessário instrumentalizar ou materializar o produto e o desejo de quem necessita transmitir de quem precisa recepcionar a tecnologia. Esse instrumento será denominado, em regra, de *Contrato de Transferência de Tecnologia*.
- ✓ Quais são as Etapas de TT? A transferência de tecnologia é um processo que consiste em várias etapas, que incluem a revelação da invenção, o patenteamento, o licenciamento, o uso comercial da tecnologia pelo licenciado e a percepção dos royalties pela ICT (SIMÕES,2019).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM MANUAIS DE CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO USINADO**

A prospecção do presente estudo foi realizada no mês de setembro de 2020, com foco em duas etapas. A primeira, referem-se às pesquisas realizadas no banco de dados de patentes do INPI (período:1991 a 2020), usando-se palavras chaves na pesquisa avançada, sendo registradas as patentes assemelhadas com o tema em uma planilha eletrônica. Na segunda etapa, a prospecção foi realizada com base nos artigos publicados no período de 2011 a 2019. A base de dados de artigos foi através do Portal de Periódicos Capes e Google Acadêmico.

A busca de pedidos de patente na base do INPI, relacionados ao concreto usinado em central, no Brasil, limitou o estudo à análise de patentes com depósito em território brasileiro. Dando prosseguimento, foi definida a estratégia de busca, que além da utilização de palavras-chave, foi utilizado também os códigos internacionais de patentes (IPC). As principais palavras-chave empregadas foram: concreto, concreto usinado, concreto dosado central, controle qualidade, controle tecnológico e código G01N3/28 (investigação das propriedades de resistência de materiais sólidos mediante a aplicação de esforço mecânico), entre outras presentes no título ou no resumo.

Na pesquisa bibliográfica por artigos, os temas foram filtrados usando-se as mesmas palavras-chave, para se compreender o que a área acadêmica está focando e quais inovações sobre o assunto estão sendo pesquisadas.

Quanto à seleção e tratamento dos dados bibliográficos contidos nos registros dos pedidos, ao todo foram analisados 40 pedidos de patentes. Os dados bibliográficos de todos os registros foram tratados e filtrados pelas semelhanças e depois foram delimitados nas seguintes informações: data de depósito; número do pedido; título; país ou estado do Brasil; resumo; depositante; inventor. Após um estudo cuidadoso da leitura dos resumos e/ou descrições dos pedidos de patente, foram identificados diferentes aspectos do processo, controle e de produção do concreto dosado em central.

#### **4.1.1. Prospecção em Manuais de Controle Tecnológico do Concreto Usinado**

A prospecção teve início no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, através da plataforma online de pesquisa gratuita e acessível à população, tendo em sua ferramenta

filtros no campo de pesquisa “título” e “resumo” que ajudam a otimizar a procura. Na Quadro 3, constam as palavras-chave pesquisadas e o número total de registros analisados.

...**Quadro 3** - Escopo de busca INPI.

PALAVRA - CHAVE						ESCRITÓRIO
Concreto	Concreto Usinado	Concreto Dosado Central	Título: Concreto Usinado; Resumo: Controle Tecnológico	Manual Concreto	G01N3/28	INPI
X						2252
	X					6
		X				3775
			X			40
				X	X	1
NÚMERO TOTAL DE REGISTROS ANALISADOS						31

**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do INPI, 2020.

As patentes analisadas são provenientes da combinação entre as palavras-chave, resultando desta combinação quarenta (40) patentes, sendo selecionadas manualmente para fins de análise depois da triagem dos documentos relacionados efetivamente com o tema da pesquisa. As patentes encontradas no INPI foram analisadas usando-se como referência a base do tema do artigo “controle tecnológico do concreto usinado”; na pesquisa, foram encontrados diferentes registros usando-se a palavra-chave no Título “Concreto Usinado”, no resumo “Controle Tecnológico”, sendo selecionadas manualmente trinta (30) para fins de análise.

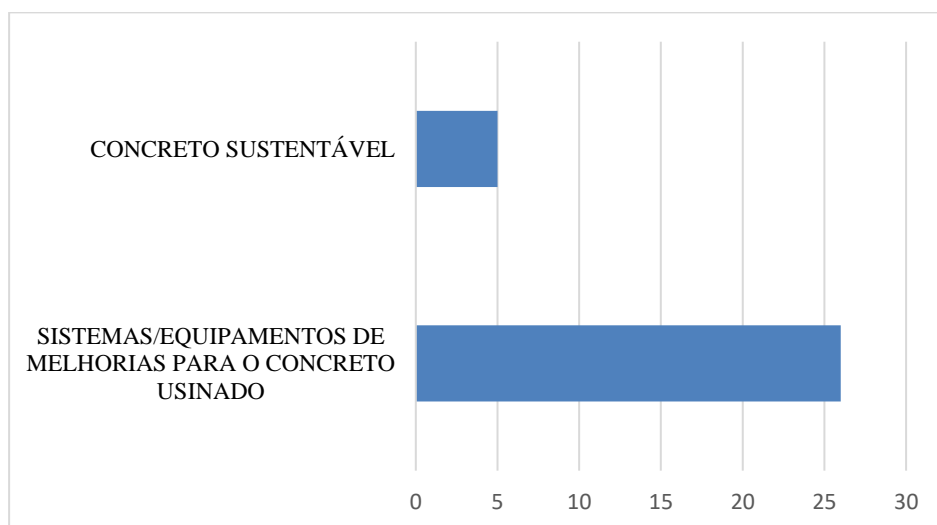
Observou-se que existem várias patentes que foram desenvolvidas e que dão suporte à atividade de concretagem e seu controle tecnológico: grande parte destas estão relacionados à sistemas/equipamentos de melhorias da atividade com controles variados, tais como controle de temperatura, controle de volume, controle de descarga, misturador, método de reduzir vibrações e outras patentes relacionadas com invenções de concreto sustentável, conforme mostra a Figura 3. Na prospecção, foi detectada a ausência de um método ou de um manual técnico que realizasse o gerenciamento do controle tecnológico do concreto usinado como um todo. Com isso, ratifica-se a importância de elaborar uma proposta de manual de operação técnica do gerenciamento de controle tecnológico do concreto usinado, que possibilite que os usuários e os fornecedores tenham a possibilidade

de compreender, acompanhar, controlar e registrar a qualidade do concreto utilizado em obra civil.

Logo, torna-se de grande importância que a sociedade compreenda que as usinas de fabricação de concreto devem entregar um material de qualidade; mas, para isso, necessita-se selecionar empresas (usinas) de concreto que disponham de, no mínimo, alguns itens importantes, como por exemplo: equipamentos calibrados, tecnologias adequadas e profissionais habilitados com conhecimento técnico que possam garantir uma seleção de materiais adequada, um armazenamento adequado das matérias-primas (areia, seixo/brita, cimento, água e aditivos), um monitoramento dos parâmetros exigidos pelas normas, que caso necessite, possa alterar a composição do concreto sem interferir na composição de suas propriedades.

A principal vantagem do concreto usinado em concreteiras, do ponto de vista da construção civil e da sociedade em geral, é o ganho de espaço, já que o concreto é produzido em usina e trazido em caminhão betoneira até a obra, sem necessidade de espaço na obra para a confecção do concreto. A possibilidade de aquisição de um produto com a resistência almejada (20 MPa, 25 MPa, 50 MPa), de maneira planejada, tendo como responsável técnico do produto a própria concreteira que forneceu o produto, o horário de entrega e o volume do material; possibilita ao cliente maior segurança, o que permite ao mesmo focar em outras tarefas, otimizando-se o tempo e o custo da obra.

**Figura 3** – Desenvolvimento de tecnologias nas bases de dados do INPI. (INPI, 2020).

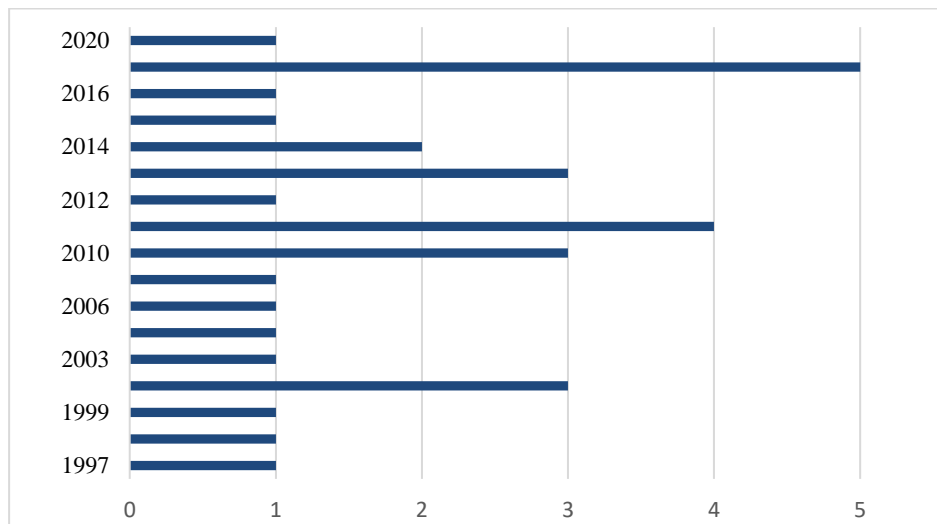


**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do INPI, 2020.



Para se verificar as tendências do mercado, se faz necessário avaliar as patentes encontradas no INPI, mesmo que não tenha sido encontrada nenhuma patente, conforme o tema proposto, para que se possa observar o cenário enfatizando os seus pontos fortes e fracos e tirar uma reflexão do que está sendo registrado no banco de dados nacional. Assim, analisando-se o desenvolvimento no tempo, dos registros realizados no intervalo de 1997 a 2020, em uma ordem decrescente dentro dos parâmetros estabelecidos na Figura 4, pode-se observar um aumento no número de registros a partir de 2001, depois 2010, 2011, 2013 e 2017; embora as patentes não tenham sido registradas no período de 2018 e 2019 este aumento começa a ressurgir em 2020.

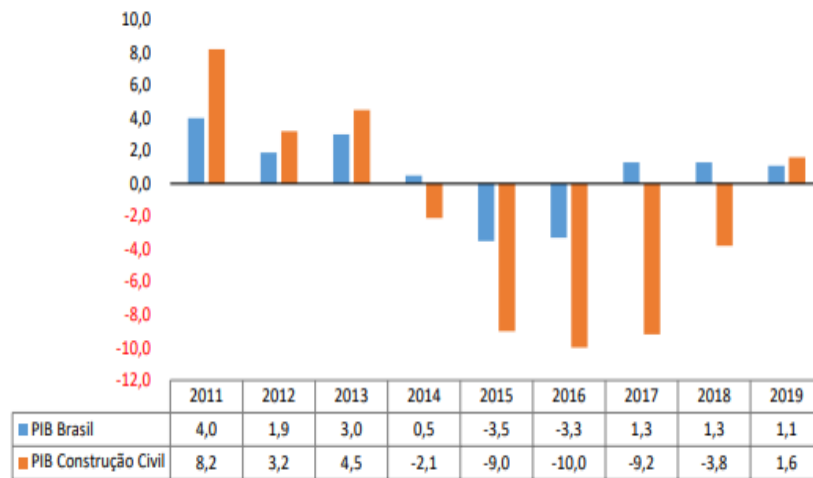
**Figura 4** – Desenvolvimento de tecnologias no tempo nas bases de dados do INPI. (INPI, 2020).



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do INPI, 2020.

Apesar do PIB brasileiro ter voltado a registrar resultados positivos a partir de 2017, somente em 2019, o PIB da construção civil voltou a ficar positivo, após cinco anos consecutivos de queda. Os expressivos recuos registrados a partir de 2014 acumulam cerca de 30% de retração na atividade do setor no Brasil. A Figura 5, a seguir, ilustra o comportamento do PIB nacional e do PIB do setor da construção civil, no período de 2011 a 2019, revelando que esta atividade registrou recuos mais intensos e por um período maior que a economia em geral e demorou bem mais para voltar a crescer, após o período de crise (DIEESE 2020).

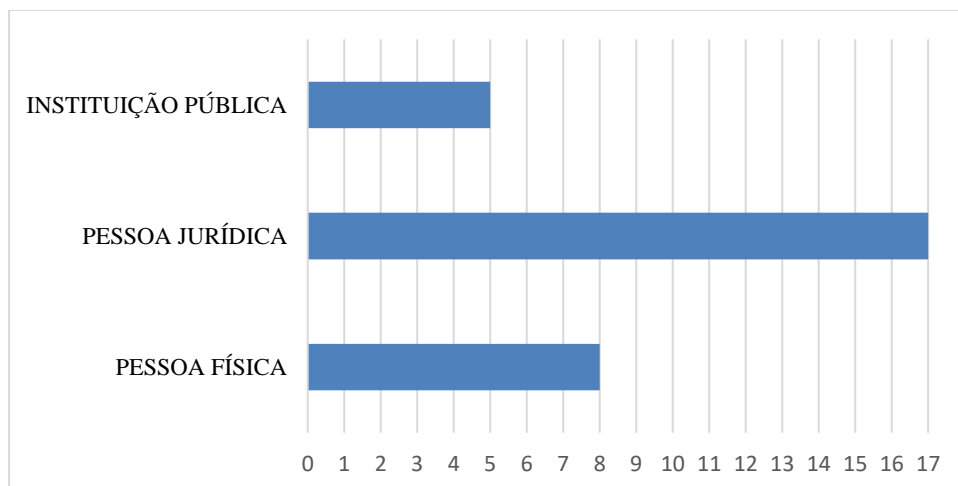
**Figura 5** - Variação do PIB geral e do PIB da Construção Civil (%) Brasil, 2011 a 2019.



**Fonte:** IBGE, elaboração DIEESE 2020.

No que tange às solicitações de registros de patentes relacionadas com as patentes filtradas, assemelhadas ao tema proposto “controle tecnológico do concreto usinado”, percebe-se maior interesse de registros concentrados a pessoas jurídicas, conforme Figura 6, com grande destaque a centros especializados da construção civil, pessoa jurídica de direito privado. Outra análise importante é referente às instituições públicas que, dos 30 registros de patentes prospectados, 5 foram pedidos por estas instituições.

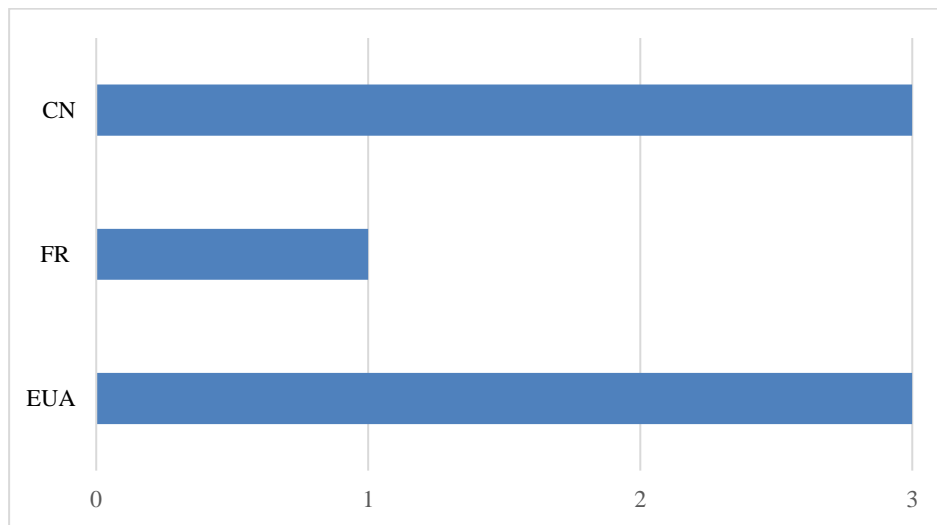
**Figura 6** – Evolução dos depósitos por depositante nas bases de dados do (INPI, 2020).



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do INPI, 2020.

Levando-se em conta este cenário em relação ao quantitativo, fica constatado que o setor da construção civil apresentou uma lenta evolução tecnológica, e mesmo nos panoramas que abordam o futuro do setor, não é citado o concreto pré-misturado como um dos itens a serem desenvolvidos. Isso se deve, também, ao fato de que, dentre os elementos cruciais para o crescimento tanto da produtividade quanto da empregabilidade, estão o desenvolvimento tecnológico e a inovação (ARAÚJO E UCHÔA, 2011)

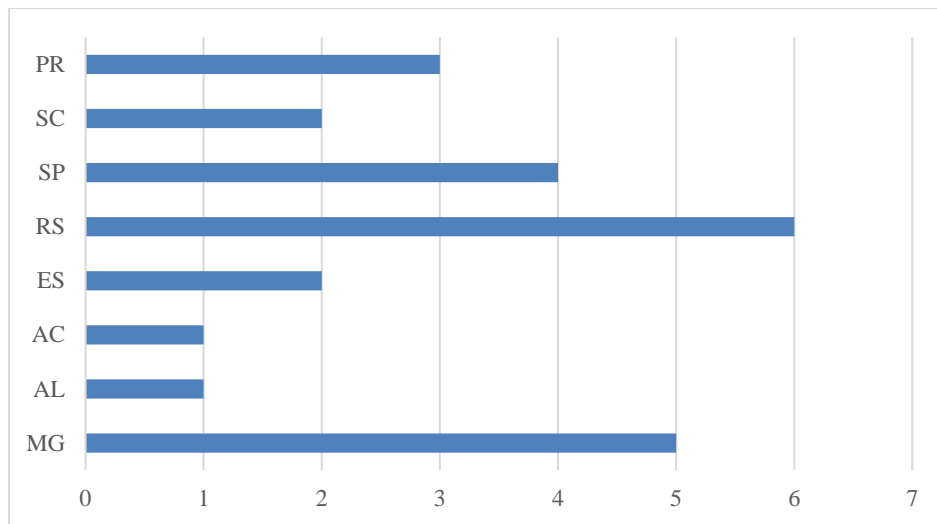
**Figura 8** – Evolução dos depósitos por países, nas bases de dados do INPI, 2020.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do INPI, 2020.

Na Figura 7, são apresentados os dados levantados com relação aos estados da federação, com o número de pedidos de patentes depositados por cada um. Neste caso, destaca-se o estado do Rio Grande do Sul, que dos 30 registros, é detentor de 6, seguido de Minas Gerais com 5 patentes. Destaque, também, para a Universidade Federal de Alagoas com 1 registro, Universidade de Passo Fundo com 1 registro e Universidade Federal do Rio Grande do Sul com 2 registros. Os outros se dividem em pessoa física e pessoa jurídica. E, na Figura 8, nota-se que China (CN), França (Fr) e Estados Unidos (EUA) registraram suas patentes no banco de dados nacional: dos 30 registros, 7 são destes países.

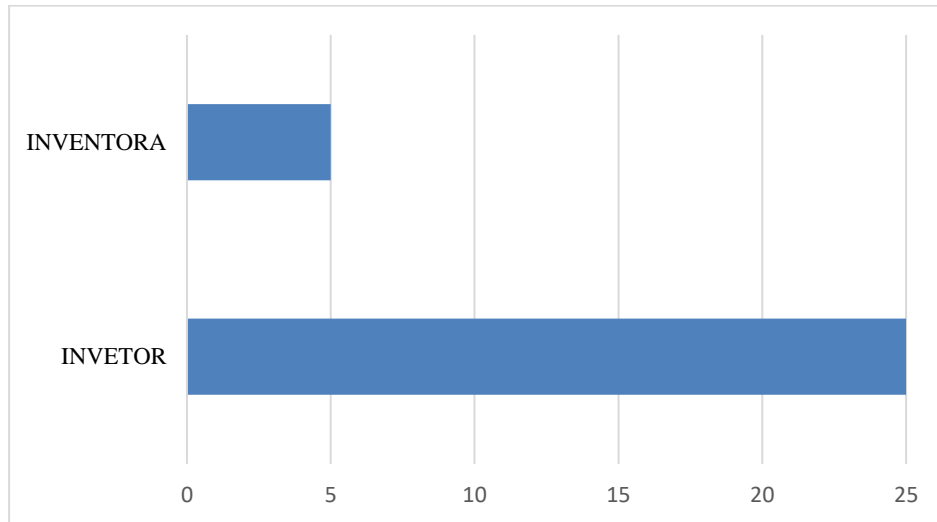
**Figura 7** – Evolução dos depósitos por estados da federação, nas bases de dados do INPI, 2020.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do INPI, 2020.

Uma análise que precisa ser explicitada é sobre a atuação do estado do Rio Grande do Sul que, baseado no estudo prospectivo, é detentor de 6 registros de patentes. Devido a esta diversidade ocupacional no território, sua estrutura econômica foi alterada, tendo o Rio Grande do Sul passado de uma região agrícola para um estado com regiões industrializadas, com grandes diversificações e participação em investimentos terciários (TORRES, 2014). As instituições que possuem o maior número de depósitos são as empresas privadas, seguidas das universidades, tendo a UFRGS como a instituição depositante mais relevante. No entanto, no que se refere à colaboração entre instituições, as universidades e centros de pesquisa são os mais colaborativos. O mesmo acontece com os inventores, uma vez que os mais profícuos estão vinculados às empresas. Porém, os inventores que realizam depósitos com parcerias são os pesquisadores das universidades e centros de pesquisa (MOURA; SCARTASSINI, 2017).

**Figura 9** - Evolução dos depósitos, por gênero, nas bases dados do INPI (2020).



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do INPI, 2020.

Na Figura 9, outra análise verificada no tratamento dos dados de grande valia, mostra que o número de mulheres participantes em invenções registradas ainda não tem grande destaque. Conforme MELLO (2019), o número de mulheres inventoras ainda é baixo no mundo todo; entretanto, Brasil e Chile ganham destaques como países que possuem a segunda maior proporção de mulheres inventoras entre os anos de 2011 e 2015, segundo a pesquisa da Elsevier (2017). Em ambos os países, as mulheres representam 19% do total de inventores, estando apenas atrás de Portugal que possui 26% de mulheres inventoras.

No Quadro 4 são mostradas as publicações de artigos ou defesas de trabalhos de conclusão de projetos relacionados ao tema, que serviram de base orientadora para o desenvolvimento do presente estudo.

Quadro 4 - Resumo de artigos pesquisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	ASSUNTOS ABORDADOS
ARAÚJO, T. G. L (2011)	Monitoramento tecnológico do concreto dosado em central sob enfoque dos pedidos de patente e análise de mercado
LIMA, C. et al (2014)	Concreto e suas Inovações
NEVILLE, A. M., (1997)	Propriedades do concreto
NBR, 7212, 1984,	Execução de concreto dosado em central

<b>MELLO, K.; PEDRO, W. J. A (2019)</b>	Gênero, ciência e tecnologia: as mulheres inventoras na Universidade Federal de São Carlos
<b>NASCIMENTO, L.A.N.;Santos, T.T.</b>	A Indústria da Construção da Era da Informação
<b>R. S. ZALAF, S. R. M. FILHO, T. C. BRAZ</b>	Estudo do Controle Tecnológico e Recebimento do Concreto em Obra, Goiânia, GO.
<b>NBR 126559 (2006)</b>	Concreto: preparo, controle e recebimento”. Rio de Janeiro.

**Fonte:** Elaboração própria (2020).

Nos trabalhos publicados no Quadro 4 procurou-se o aprimoramento em relação ao gerenciamento de controle tecnológico do concreto usinado, os quais são regulamentados por diversas normas com parâmetros variados. O intuito de se controlar estas variáveis, que delimitam a qualidade do concreto, constitui um grande desafio para as construtoras de obras civis, representadas por engenheiros e técnicos das diferentes áreas, pois é um desafio para estes profissionais coletarem as informações em tempo real, em todos os locais da obra (KIM et al., 2013).

É notório, para os atores supracitados, a importância da qualidade nas obras de engenharia, mas pouco é visto em discussões sobre o assunto no meio acadêmico ou eventos científicos. Necessita-se que haja um amadurecimento e valorização a respeito das exigências, ao atendimento e às regras estabelecidas, para que se alcance a qualidade do material que é fornecido para a sociedade e, com isso, se reduzam as falhas ocasionadas com o uso ou compra de produto sem garantia certificada. Para ilustrar, segue a Figura 10 que mostra os fatores que podem influenciar a qualidade do concreto.

**Figura 10** - Fatores que influenciam a qualidade do concreto



Fonte: Capuruço,2010.

O setor da construção civil vem buscando elevar os padrões de qualidade de seus produtos e serviços, com enfoque na confiabilidade, durabilidade e, principalmente, o atendimento das necessidades do cliente, através de ações voltadas à inovação, redução de prazos e custos (COSTA et al. ,2005).

Atualmente, para gerenciar um empreendimento, não é mais suficiente utilizar metodologias tradicionais, com as quais o gestor não tem o controle satisfatório de todas as informações geradas entre os agentes intervenientes (NASCIMENTO; SANTOS, 2008).

É necessário que normas sejam atendidas, requisitos de qualidade do material desde a compra até a execução final sejam rastreados e controlados por profissionais capacitados e responsabilidades devem ser atribuídas pelo proprietário da obra e o responsável técnico por ele designado, para garantir o cumprimento da NBR 12655:2015 e manter documentação que comprove a qualidade do concreto. O conhecimento e a observância de procedimentos de especificação e inspeção na compra desses materiais possibilitam as seguintes vantagens:

- a) Comunicação eficaz entre compradores e fornecedores, evitando-se eventuais equívocos;
- b) Rastreabilidade da qualidade dos materiais, objetivando a gestão da qualidade;

- c) Comparação entre diferentes fornecedores de materiais similares, possibilitando a elaboração de um cadastro de fornecedores qualificados – ou seja, não somente no atendimento de variáveis como preço e prazo de entrega, mas também com relação à conformidade dos produtos às normas técnicas existentes;
- d) Indução à compra pelo desempenho e aumento da qualidade dos materiais;
- e) Indução ao atendimento às normas técnicas;
- f) Cumprimento da exigência de materiais controlados, objetivando a certificação no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), (Sinduscon-MG, 2014).

Com o presente estudo, ficou constatado que não existe no banco de dados do INPI depósito de pedidos de patentes relacionado à aplicação de manuais destinados à sociedade como um todo. Foi observado que o depósito de pedidos se concentra, em sua maioria, em sistemas ou equipamentos que ajudam na melhoria da produção ou descarga do concreto. Constatou-se que o desenvolvimento de manuais que controlam a tecnologia do concreto atende à demanda cada vez mais exigente na compra do produto.

#### **4.1.2. Considerações Sobre a Prospecção**

Diante de todo o exposto, por meio da base de dados do INPI e da análises bibliográficas, a prospecção identificou a existência de várias patentes; a maioria relacionada à criação de sistemas e equipamentos de suporte ao concreto usinado e concreto sustentável, todos de alguma maneira agregadores ao tema do presente estudo.

Ficou constatado que as patentes concentram-se nos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo, que são responsáveis por 50% do total de patentes depositadas por inventores brasileiros. Nota-se, também, que a quantidade de depósitos por instituições de ensino ou órgão público ainda é muito baixa em comparação com as empresas privadas, que detém 56,67% de todos os registros prospectados.

Porém, foi observado que, de acordo com as análises aqui realizadas, o ano que mais registrou patentes no Brasil com o tema concreto usinado foi 2017; percebeu-se, nos anos seguintes, uma queda, o que provavelmente ocorreu em consequência de crises que o país vem passando.

Sobre a prospecção em artigos, foram verificados que alguns manuais foram



desenvolvidos por sindicatos da construção civil, tendo como objetivo central reduzir falhas ou problemas da degradação precoce, observados nas estruturas de concreto, das exigências competitivas de mercado e da necessidade de sustentabilidade na atividade de construção civil (Sinduscon-MG, 2014). Os referidos manuais foram produzidos com foco nas construtoras e concreteiras.

Portanto, o setor da construção civil é um mercado consolidado no mundo e apresenta grandes oportunidades para inovação, já que existem muitos parâmetros a serem controlados. Para alcançar uma maior relevância nessa área, deve existir uma integração entre o meio acadêmico e as empresas do ramo, pois, os donos de concreteiras/construtoras têm melhor visão a respeito dos problemas enfrentados, enquanto o meio acadêmico tem maior condição de desenvolver tecnologias e métodos, para que o concreto usinado apresente maior qualidade e segurança.

#### **4.1.3. Perspectivas Futuras**

As normas brasileiras, apesar de bastante consistentes no que se referem ao controle tecnológico das propriedades mecânicas do concreto, ainda não tratam de forma direta as questões do não atendimento aos requisitos estabelecidos nos projetos estruturais. Esta omissão dos códigos normativos brasileiros tem contribuído para aumentar as polêmicas e a diversidade de posicionamentos dos envolvidos. A lacuna deixada pelas normas, torna fundamental a iniciativa de estudos baseados nos aspectos principais de causas e consequências do problema. Buscar analisar o processo produtivo do concreto e os 4 mecanismos que levam ao não cumprimento dos parâmetros mínimos de qualidade, apresenta-se como um esforço fundamental para a melhoria da cadeia produtiva da construção civil brasileira (MAGALHÃES et al, 2014).

O mercado da construção civil ao longo dos anos, vem se firmando como um dos maiores geradores de lucro no Brasil, bem como empregos, com as construções de moradias e de infraestrutura, além de aumento nas vendas e alugueis de maquinários e equipamentos; por isso, pesquisas nesta área são de grande importância.

A prospecção demonstrada nesse trabalho é apenas o primeiro passo: existem muitos subtemas que podem ser explorados, melhorias e modificações a fazer, sobretudo na perspectiva de torná-lo um processo mais popular, do ponto de vista dos parâmetros técnicos de qualidade do material.

O estudo realizado pode ser aprimorado, utilizando mais opções de bancos de dados nacionais e internacionais e também agregar buscas a respeito de ferramentas que possam atribuir melhorias à qualidade do concreto usinado, auxiliadas por aplicativos de *smartphone* ou programa de computador, que irão contribuir para os futuros trabalhos. Com as informações aqui levantadas, já se torna possível perceber o que está sendo proposto e quais os ramos que mais registram pedidos no Brasil.

Portanto, é necessário que artigos sejam divulgados em revistas, para que a sociedade entenda como cobrar e evitar problemas como erros no projeto, até falhas de execução e prováveis desmoronamentos de estruturas.

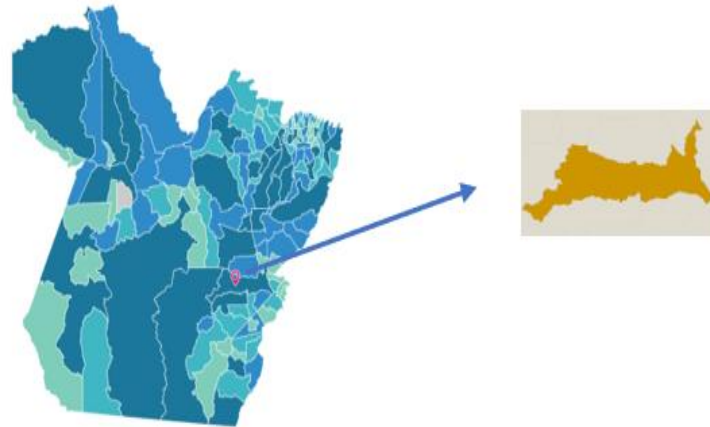
## **4.2. ANÁLISE DO PERFIL DE QUALIFICAÇÃO DOS OPERADORES DO CONCRETO USINADO NA CIDADE DE MARABÁ-PA**

### **4.2.1. Panorama do setor de construção civil na região de Marabá-Pa.**

O município de Marabá, com o PIB de R\$ 8,6 bilhões, participou com 5,5% do PIB estadual em 2017, contra 5,4% em 2016. Entre os setores econômicos, contribuiu com 49,3% no VA (Valor Adicionado) do município, apresentando como principais atividades a administração pública, o comércio, as atividades imobiliárias e as atividades profissionais, científicas e técnicas. A atividade industrial, que representou 45,8% do VA municipal, teve como principais ramos os seguintes: indústria extrativa, com destaque para o minério de cobre e de manganês; indústria de transformação, com o segmento de metalurgia; indústria da construção civil. Além do setor industrial, o setor agropecuário (4,8% do VA) também se destacou, com a criação de bovinos e os cultivos de mandioca e milho (FADESPA, 2017).

Com população estimada em 2020 de 283.542 pessoas, no último censo Marabá tinha aproximadamente 233.669 habitantes (IBGE/2010); está localizada a 554,7 km da capital do estado - Belém. A economia da cidade é baseada na mineração, indústria, agricultura, pecuária, extrativismo mineral, turismo, comércio e serviços. Foi fundada em 5 de abril de 1913 e tem apresentado um crescimento populacional e econômico nos últimos anos. A Figura 11 mostra a localização de Marabá no estado do Pará.

**Figura 11-** Mapa do estado do Pará e a cidade de Marabá



**Fonte:** IBGE- - Adaptado

Os mais recentes indicadores da economia comprovam a importância e o potencial da construção civil para induzir a retomada do crescimento econômico e da geração dos empregos tão necessários ao Brasil. Depois de 20 trimestres consecutivos com resultado negativo, em que acumulou retração de 27,7% e perdeu mais de um 1 milhão de trabalhadores com carteira assinada, o setor chegou a outubro de 2019 acumulando 124 mil novas vagas, alavancadas pelo mercado imobiliário. Não há mais dúvida de que é a retomada do investimento que fará a economia crescer de forma sustentada e a construção civil é a atividade com maior potencial para gerar resultados nesse momento (CBIC,2020).É perceptível a contribuição do concreto no cotidiano da sociedade: temos exemplos da sua utilização em pontes, calçadas, viadutos, casas, obras de drenagem, obras de ferrovia, obras do setor elétrico, obras de edifícios e pontes.

Para se alcançar excelentes resultados na qualidade do concreto ao longo dos anos, várias normas técnicas relacionadas ao uso do concreto em obra foram publicadas como as normas a seguir: i) NBR 12655 ABNT – Concreto – Controle, preparo e recebimento, NBR 7212 – Execução de concreto dosado em Central; ii) NBR 6118 – Estruturas de Concreto, NBR 14931- Execução estruturas de concreto; iii) NBR 5738- Procedimento para moldagem e cura de corpo de provas; iv) NBR 7203 – Determinação do abatimento de tronco de cone, NRB 5739 – Ensaio de Compreensão de e outras. Estas normas em destaque especificam requisitos que devem ser seguidos desde a fase de preparo do material até seu recebimento e aplicação no canteiro de obras (GLOBALTEC, 2016).

Uma característica interessante observada-no estado do Pará é que as regiões que

mais necessitam de mão de obra qualificada são as que mais geram oportunidades de trabalho na esfera construtiva. Neste cenário, destacam-se, além da capital, outras regiões que sediam os grandes projetos de investimento do Governo Federal, como os municípios do sul e sudeste do estado, onde encontra-se Marabá (SINDUSCON PA, 2011).

A qualificação, treinamento e capacitação está longe de ser a garantia de que um trabalhador é melhor ou pior que outro, em questão de qualidade de serviço, mas é importante observar que, principalmente, na área da construção civil, quando se sabe o que está fazendo, pode-se evitar muitos desperdícios. Inclusive, no decorrer das pesquisas os trabalsetuhadores com mais tempo de serviço e, conseqüentemente mais velhos, são aqueles considerados pelos outros os que tem mais conhecimento pela prática e mais respeitados numa obra, mesmo tendo escolaridade inferior aos demais (SANTOS, 2019).

Segundo Chiavenato (2008), a formação está relacionada à capacidade de formar as pessoas para ensinar. A qualificação é a preparação do profissional que já possui certo conhecimento, para adquirir novas habilidades e a aquisição de conhecimentos técnicos, teóricos e operacionais relacionados à determinada atividade, que é exigida no mercado. O treinamento é o melhoramento daquilo que o indivíduo já sabe, ou seja, o aperfeiçoamento das habilidades para alcance dos objetivos. A capacitação é a preparação do trabalhador para desenvolver uma atividade com autonomia. A capacitação cria uma competência, isto é, a característica necessária para realizar uma atividade, ensina habilidades e prepara o trabalhador para desempenhar função e atividade novas para ele.

A indústria da construção civil é de grande importância para o desenvolvimento do país, tanto do ponto de vista econômico quanto social, pela capacidade de absorção de grandes quantidades de mão de obra. Apesar disso, este é um setor marcado por trabalhadores vindos de camadas mais carentes da população com predominância do baixo nível de escolaridade, elevadas taxa de analfabetismo e vulnerabilidade social (MAGALHÃES et.al, 2017).

Contudo, destaca-se que o setor da construção civil nem sempre estimula seus operários a buscarem qualificação (GOTO, 2009). A construção civil no Brasil foi e é marcada por duas características: a informalidade dos contratos de trabalho e a instabilidade destes postos de serviços (COSTA; PIASSA, 2014).

## 4.2.2. Metodologia

### 4.2.3. A Construção civil em Marabá- Pa

Durante o processo de prospecção, foi identificado um grave problema sobre o objeto: a deficiência dos dados consolidados atualizados nos órgãos que deveriam possuir informações sobre o assunto, quais sejam Prefeitura Municipal de Marabá, CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) e Sindicatos. Este problema dificultou o levantamento de dados mais assertivos em relação ao tema estudado.

Em 2018, o salário médio mensal na cidade de Marabá era de 2,7 salários mínimos. A proporção de pessoas trabalhando em relação à população total era de 18.1%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 9º de 144º e 8º de 144º. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 378º de 5570º e 1609º de 5570º. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 41.3% da população nestas condições, o que a colocava na posição 132 de 144 dentre as cidades do estado e na posição 2573 de 5570 dentre as cidades do Brasil (IBGE,2020).

Conforme o boletim de análises do SINDUSCONPA de 2020, o saldo do emprego formal por município na construção civil, conforme a Figura 2, a cidade de Marabá, até dezembro de 2020, apresentou 368 admissões e 451 demissões, alcançando um saldo negativo de 83. A Quadro 5 mostra a situação de admissões e demissões nos municípios do estado do Pará, no ano de 2020.

**Quadro 5**-Situação de admissões e demissões nos municípios do estado do Pará em dezembro 2020.

Municípios	Admissões	Demissões	Saldo
Altamira	44	427	-383
Ananindeua	110	365	-255
Barcarena	292	474	-182
Belém	593	1.531	-938
Itaituba	7	34	-27
Marabá	368	451	-83
Marituba	4	55	-51
Paragominas	36	104	-68
Parauapebas	519	1.486	-967
Redenção	8	203	-195
Santarém	14	90	-76
Castanhal	42	54	-12
Outros	465	1.375	-910
<b>TOTAL</b>	<b>2.502</b>	<b>6.649</b>	<b>-4.147</b>

Fonte: SINDUSCON PÁ, 2020.

Em fevereiro de 2021, o saldo do emprego formal por município na construção civil, conforme a Tabela 3, na cidade de Marabá era de 345 admissões, 333 demissões e saldo positivo de 12, melhor que no ano de 2020. Quadro 6 mostra a situação em fevereiro de 2021 nos principais municípios do estado do Pará.

**Quadro 6** .Situação de admissões e demissões nos municípios do estado do Pará em fevereiro de 2021

Municípios	Admissões	Demissões	Saldo
Altamira	4	55	-51
Ananindeua	195	170	25
Barcarena	544	456	88
Belém	1464	932	532
Itaituba	39	24	15
Marabá	345	333	12
Marituba	40	9	31
Paragominas	61	225	-164
Parauapebas	1470	1.136	334
Redenção	45	46	-1
Santarém	51	108	-57
Castanhal	30	46	-16
Outros	818	963	-145
<b>TOTAL</b>	<b>5.106</b>	<b>4.503</b>	<b>603</b>

Fonte: SINDUSCON PA, 2021.

O crescimento do saldo de empregos está relacionado aos investimentos imobiliários habitacionais, investimentos em obras de infraestrutura, a implantação de novas empresas e o impulso na construção de grandes obras realizadas no estado.

#### **4.2.4. Pesquisa de campo sobre o conhecimento dos usuários e operadores do concreto**

Em Marabá, o ramo da construção civil vem vivenciando uma fase de amadurecimento e consolidação no mercado, demonstrando ser um município que possui uma certa estabilidade, em detrimento da situação geral da construção civil no país. Dados levantados pela pesquisa demonstram que os trabalhadores estão na faixa etária de 30 a 40 anos de idade e que possuem, em média, grau de instrução de ensino médio incompleto, referente aos profissionais como mestres de obra, pedreiros e construtores independentes. Em relação ao supervisor de obra, o grau de escolaridade é de ensino fundamental incompleto.

São apresentados na Quadro 7, os dados coletados no questionário aplicado,

relacionado à faixa etária dos entrevistados.

**Quadro 7 - Faixa Etária do Entrevistados**

Profissão/Usuário	Faixa Etária em Anos				
	Até 24	25 a 29	30 a 40	40 a 49	Mais de 50
Engenheiro Civil	5	11	13	2	3
Engenheiro (outra área)			2		
Estudante de Engenharia	7	1			
Supervisor de Obra					1
Mestre de Obra			3		1
Pedreiro	1	3		2	
Construtores independentes (fazem obra por conta própria)		1	3	2	2

**Fonte:** Elaboração própria

Na Quadro 7 estão presentes os 64 entrevistados, escolhidos pelo fato de exercerem a atividade de operadores do concreto em obras.

De acordo com dados do DIEESE-PA em 2020, com relação à idade dos(as) trabalhadores(as), verifica-se que as faixas etárias predominantes são as de 30 a 39 anos, que representa quase um terço dos(as) trabalhadores(as) (32,3%) e de 40 a 49 anos (23,0%), totalizando 55,3%. Chama a atenção o fato de que os(as)trabalhadores(as) com mais 50 anos representam 18,3% da categoria (DIEESE, 2020).

São apresentados na Quadro 8, os dados coletados no questionário, relacionados ao grau de instrução dos entrevistados.

**Quadro 8 – Dados relacionados ao grau de instrução dos entrevistados.**

Profissão	Nível de Escolaridade					
	Ensino Superior	Ensino Superior Incompleto	Ensino Médio Completo	Ensino Médio Incompleto	Ensino Fundamental Completo	Ensino Fundamental Incompleto
Engenheiro Civil	34					
Engenheiro (outra área)	3					
		8				

Estudante de Engenharia						
Supervisor de Obra						1
Mestre de Obra			3			1
Pedreiro			3	1		2
Construtores independentes (fazem obra por conta própria)	3		3		2	

**Fonte:** Elaboração própria

Quanto ao grau de instrução, 47,3% dos(as) trabalhadores(as) formais da construção civil têm o ensino médio completo, 21,3% o fundamental incompleto e 15,1% o fundamental completo. Este perfil, porém, varia significativamente quando se considera cada segmento que compõe o setor. Nos serviços especializados para construção, 56,4% dos(as) trabalhadores(as) têm o ensino médio completo. A menor escolaridade ocorre na construção de edifícios: 38,3% têm o ensino médio completo, 27,9% têm o fundamental incompleto e 17,1% o fundamental completo (DIEESE, 2020).

Nos dados referente ao Quadro 8, 47% dos entrevistados têm grau de instrução igual ou inferior ao ensino médio completo.

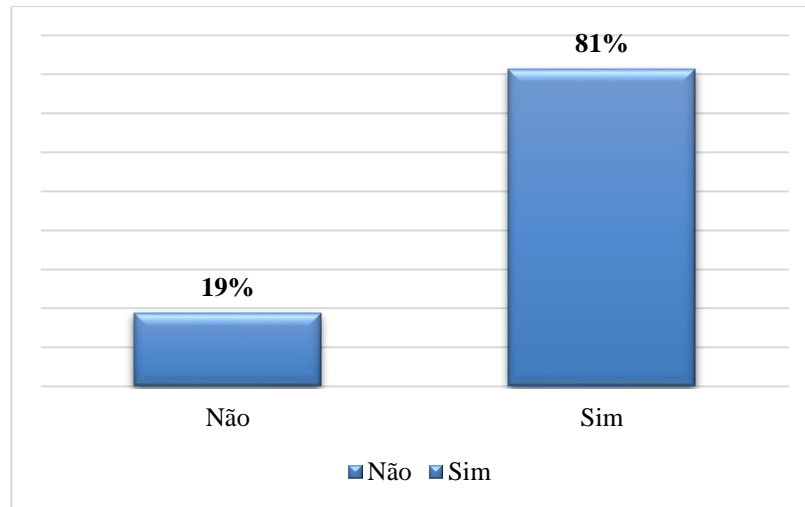
O Observatório Paraense do Mercado de Trabalho (OPAMET, 2019), evidencia que, ao se analisar a área correspondente ao ensino médio, se observa uma presença maior dos admitidos em comparação aos demais níveis de escolaridade, seguido posteriormente pelo ensino superior.

Referente aos dados coletados no questionário aplicados relacionados à pergunta: “você sabe o que é concreto?”, fica evidente que os entrevistados sabem do se trata, pois o concreto sempre foi fundamental para o crescimento do progresso da sociedade. Por isso, 100% dos entrevistados, responderam “sim”. Segundo Pedroso (2009), este material construtivo é amplamente disseminado, podendo ser encontrado em todas as casas de alvenaria, em rodovias, em pontes, nos edifícios mais altos do mundo, em torres de resfriamento, em usinas hidrelétricas e nucleares, em obras de saneamento e até em plataformas de extração petrolífera móveis. Estima-se que, anualmente, são consumidos 11 bilhões de toneladas de concreto.

São apresentados na Figura 12, os dados coletados no questionário aplicado, relacionado à pergunta: “sabe o que é um concreto dosado em central?”.



**Figura 12** – Resultado referente à pergunta: “sabe o que é um concreto dosado em central?”.



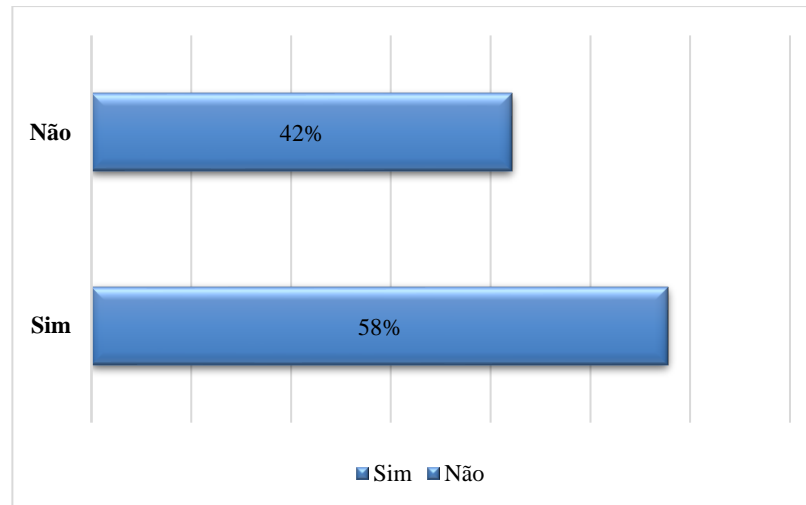
**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da pesquisa, 2021.

De acordo com a NBR 7212 (1984), o concreto dosado em central é o concreto misturado em equipamento estacionário ou em caminhão betoneira, transportado por este último tipo de caminhão ou outro tipo de equipamento, dotado ou não de agitação, para a entrega em local e tempo determinados, antes do início da “pega” do concreto, ou seja, momento em que o concreto perde sua plasticidade.

A pesquisa apontou que quase 20% dos entrevistados desconhecem sobre o assunto: importante destacar que todos os 64 entrevistados trabalhavam ou executavam a atividade de concretagem. Apesar do concreto usinado em central dosadora estar presente nas pequenas e grandes cidades, existe a necessidade de divulgação e capacitação para que o público interessado compreenda a importância de se adquirir produtos de qualidade, para que muitos problemas associados aos concretos de baixa qualidade, tais como trincas, falhas, rachaduras dentre outras, possam ser evitados.

São apresentados na Figura 13, os dados coletados no questionário aplicado relacionado à pergunta: “Você sabe quais documentos deve solicitar antes de comprar o concreto em uma usina de concreto (Concreteira)?”.

**Figura 13** – Resultado referente à pergunta: “Você sabe quais documentos deve solicitar antes de comprar o concreto em uma usina de concreto (Concreteira)?”.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da pesquisa, 2021.

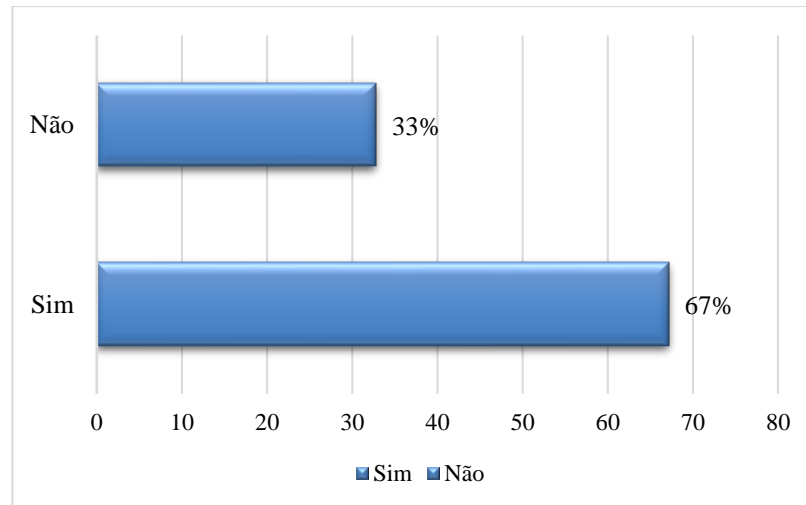
Segundo a ABESC (2007), ao se escolher e selecionar uma concreteira, deve-se levar em consideração alguns documentos que evidenciam a qualidade desta, tais como garantia do laboratório de controle de qualidade e do responsável técnico, tempo de funcionamento e experiência no mercado, idade média da frota de caminhões-betoneira, certificados de aferição de equipamentos de medição, qualidade e procedência dos materiais componentes do concreto.

Outra forma de se certificar a qualidade concreteiras é verificar se conseguem fornecer concreto dentro das especificações técnicas solicitadas pelo cliente.

Na pesquisa, foi demonstrado que 42% dos entrevistados não sabiam quais documentos solicitar de uma concreteira antes de adquirir o produto. Com este dado, conclui-se que a falta de conhecimento técnico prejudica a qualidade do concreto entregue na obra, pois sem a cobrança dos documentos necessários, a concreteira poderia eximir-se de suas obrigações e não fornecer, conforme a NBR 7212, o tipo de veículo que realizará o transporte, controle do tempo, do descarregamento e da temperatura do concreto, variáveis estas que estão ligadas diretamente à qualidade do produto final.

São apresentados na Figura 14, os dados coletados no questionário aplicado relacionado à pergunta: “Você sabe o que significa uma carta traço do concreto?”.

**Figura 14** – Resultado referente à pergunta: “Você sabe o que significa uma carta traço do concreto?”.

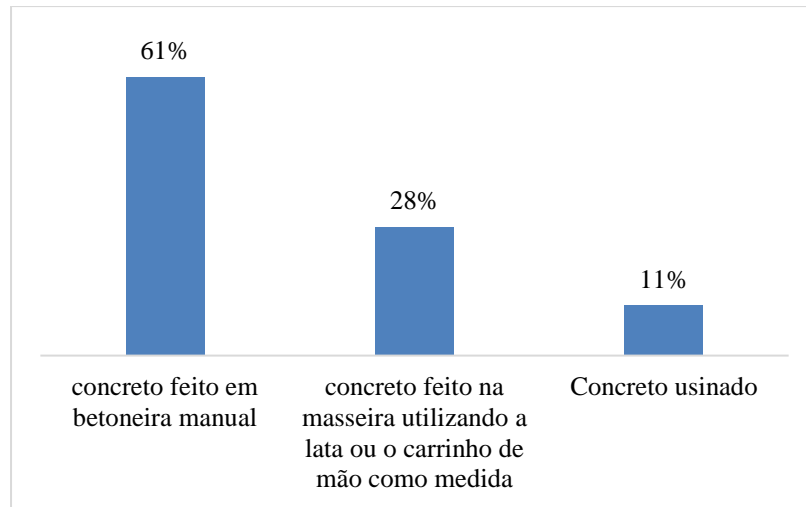


**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da pesquisa, 2021.

A Carta Traço é um documento emitido pela empresa de serviços de concretagem que define a composição do traço, os parâmetros e especificações técnicas solicitadas pelo contratante (ABNT, NBR 7212, 2012). Tais padrões são determinantes para a execução de uma concretagem de qualidade. Na pesquisa, nota-se que 33% não sabem que este documento é umas das garantias da medida do traço, da rastreabilidade do material usado e da qualidade do produto. As razões para essa estatística são o grau de escolaridade baixa e a falta de conhecimento técnico, pois para ler uma carta traço do concreto deve saber informações como proporção, granulometria, parâmetros e especificações técnicas dos materiais.

São apresentados na Figura 15, os dados coletados no questionário aplicado relacionado à pergunta: “Você quando faz obra em sua residência utiliza o concreto?”.

**Figura 15** – Resultado referente à pergunta: “Você quando faz obra em sua residência utiliza o concreto?”.



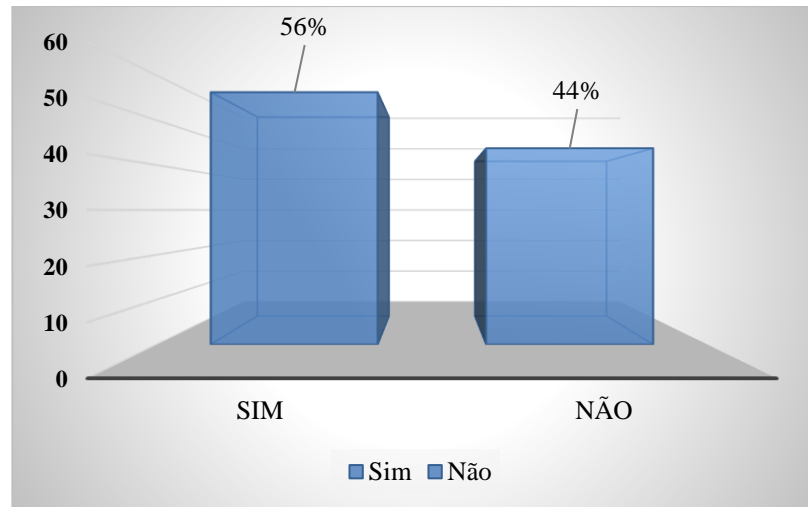
**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da pesquisa, 2021.

A partir dos resultados da Figura 15, percebe-se que 11% não compram o concreto usinado produzido por uma central dosadora e batido no caminhão betoneira. O Concreto feito em masseira, com utilização de “lata” ou o carrinho de mão e muitas vezes a padiola como medida, atingiu 28%. A maioria dos entrevistados, 61%, indicou o concreto feito em betoneira manual como a modalidade mais predominante, neste caso. Uma das razões pelas quais o concreto usinado é menos utilizado é devido os clientes focarem apenas no custo e também outro fator é a falta de conhecimento sobre quais informações fornecer na hora de compra do produto.

Sobre a pergunta “O concreto pode ser feito na obra?”, segundo a NBR12655-2015 verifica-se que isto é possível. Segundo as referências, os problemas da compra de concreto usinado estão relacionados principalmente à logística e às questões burocráticas, enquanto o concreto feito em obra apresentou perdas na qualidade final do produto. Foi possível verificar que, apesar do custo de se fazer o concreto na obra ser aparentemente mais baixo, a relação entre custo e benefício mostra-se menos satisfatória em relação ao concreto usinado. Portanto, para se fazer o concreto, tanto na masseira quando na betoneira manual, é necessário que seja feito de maneira correta; muitas das falhas desta confecção estão relacionadas à falta de cuidado e fiscalização.

São apresentados, na Figura 16, os dados coletados no questionário, relacionados à pergunta: “Você sabe o que é a rastreabilidade do concreto?”

**Figura 16** – Resultado referente à pergunta: “Você sabe o que é a rastreabilidade do concreto?”.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da pesquisa, 2021.

Segundo ZALAF et al, 2014, é através da rastreabilidade que se pode identificar qual concreto foi lançado naquele exato local, estudar a causa de possíveis não conformidades futuras, tais como baixo resultado de resistência ou trincas e fissuras na estrutura, e tratá-las. E, por se tratar do principal material utilizado na execução de estruturas de obras e conseqüentemente, ter um impacto relevante no resultado final, o concreto é um dos materiais mais controlados da engenharia civil.

Das pessoas que responderam o formulário, 44% não sabiam do que se tratava a rastreabilidade do concreto, ficando evidente a considerável falta de conhecimento, referente às normas técnicas de garantias da qualidade do concreto, entre os entrevistados.

A rastreabilidade é o processo que controla as informações de realização da concretagem; tem o objetivo de identificar as etapas da produção até a realização da conferência da qualidade dos corpos de provas retirados do caminhão de concreto. Todas essas informações são arquivadas para que, caso haja alguma anomalia na construção, se possa encontrar o ponto exato da origem do problema.

#### **4.2.5. Considerações Finais Sobre a Pesquisa de Campo**

Foi evidenciado, através das entrevistas, que os executores (mestres de obra, pedreiros, supervisores de obra) possuem baixo grau de escolaridade. De acordo com o DIEESE, 35,4% dos trabalhadores operacionais da construção civil tem o grau de instrução e escolaridade abaixo do ensino médio. E, diante da pesquisa de campo que foi realizada, 53,84% dos operacionais apresentaram escolaridade inferior ao ensino médio.

Outro aspecto importante, observado na pesquisa, foi que 100% dos entrevistados sabiam o que era o concreto; mas, quando a pergunta se aprofundava a respeito da central dosadora de concreto, documentos necessários para adquirir um produto em uma central e sobre a carta traço, a porcentagem em relação ao conhecimento apresentou uma queda. Tal redução estaria relacionada diretamente à dois fatores: i) a falta de instrução e qualificação dos trabalhadores, ii) a cultura de se fabricar o concreto empiricamente, ainda é muito grande.

Ainda, em função do segundo fator anteriormente mencionado, a pesquisa demonstrou que 28% dos entrevistados utilizavam o concreto feito na masseira, com auxílio de equipamentos rudimentares, em detrimento de 61% que usavam betoneira manual e apenas 11% que utilizavam o concreto usinado. Ressalta-se que estes números não levam em conta pequenas obras domésticas, realizadas sem fiscalização dos órgãos oficiais. .

Por fim, diante dos resultados aqui apresentados, fica evidenciado que as políticas públicas de qualificação devem ser mais assertivas em relação à capacitação dos trabalhadores da construção civil, já que os dados fornecem um diagnóstico que indicam que o setor de construção civil é um dos ramos que mais crescem ou que mais se mantém estáveis no mercado. Se faz necessário, também, que fiscalizações em obras de pequeno porte sejam mais frequentes, para que o “construir por conta própria” possa ser acompanhado por profissionais que possam instruir como fazer ou manipular o concreto de forma correta.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Diante de toda análise, fica evidente que o setor da construção civil, em primeiro lugar, é um dos principais ramos mantenedores do PIB do Brasil e, em segundo lugar, mesmo tendo esta responsabilidade, ainda é um dos setores que mais contrata mão de obra sem qualificação técnica. Por isso, este trabalho tem a importância de mostrar essas duas análises e quebrar o paradigma de que a concretagem pode ser realizada sem um prévio conhecimento técnico sobre as normas regulamentadoras que padronizam esta atividade.

Importante destacar que é necessário que as políticas públicas se embasem nas estatísticas de crescimento apresentadas pelo IBGE e pelos sindicatos da construção civil e desenvolva capacitações que sejam implantadas por meio de planos, programas e projetos, para que a mão de obra absorvida pelas construtoras de obra civil possam ser beneficiadas e o setor alcance melhorias, com foco no desenvolvimento da mão de obra e da tecnologia usada.

Sendo a mão de obra um ativo intangível de uma empresa, torna-se importante que as lições aprendidas sejam catalogadas e registradas para que o *know-how* possa ser protegido e, caso seja interessante para empresa, ocorra uma transferência deste conhecimento.

O desenvolvimento do manual, apresentado em anexo deste trabalho, vem de encontro à necessidade de orientação aos operadores, das etapas relacionadas à aquisição do concreto usinado, com base nas normativas técnicas e boas práticas da construção civil.

### 5.1. TRABALHOS FUTUROS

Algumas propostas de futuros trabalhos são descritas a seguir:

- Desenvolvimento de artigos que explanam as lições aprendidas em canteiros de obra e a possibilidade de registrar trocas de conhecimentos e as habilidades dos operadores do concreto;
- Mapeamento de todas as concreteiras de Marabá -PA, para verificar a sua atuação no atendimento aos requisitos de controle tecnológico do concreto usinado;
- Desenvolvimento de trabalho de extensão, para capacitação da mão de obra da construção civil na cidade de Marabá -PA.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABESC. Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem do Brasil. **Manual concreto dosado em central**. São Paulo, abril, 2007. Disponível em: <http://www.abesc.org.br/assets/files/manual-cdc.pdf>. Acesso em: 28 de junho de 2020.
- Associação Brasileira da Indústria de Materiais da Construção. **Capacitação e certificação profissional na construção civil e mecanismos de mobilização da demanda**: ABRAMAT. São Paulo, p. 130. outubro de 2007.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12655, 2006, “**Concreto: preparo, controle e recebimento**”. Rio de Janeiro.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7212, 1984, “**Execução de concreto dosado em central**”. Rio de Janeiro.
- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575, **Desempenho de edificações habitacionais**, Rio de Janeiro, 2013.
- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11768: **Aditivos químicos para concreto de cimento Portland**, Rio de Janeiro, 2019.
- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12 655: **Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimentos** – Procedimento. Riode Janeiro, 2006.
- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR15575. **Edificações habitacionais-DesempenhoParte 3: Requisitos para os sistemas de pisos**. Rio de Janeiro, 2013.
- ARAÚJO, T. G. L. UCHÔA, Silvia B. B.. **Monitoramento tecnológico do concreto dosado em central sob enfoque dos pedidos de patente e análise de mercado**. 2011. 82 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2011.
- ASSAFIM, J. M. L. **A Transferência de Tecnologia no Brasil: Aspectos contratuais econcorrenciais da propriedade industrial**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005..
- SANTOS, T. B. M. **O Perfil da Mão de Obra da Construção Civil de Aragarças – Go**. 2019. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, 2019.
- CAPURUÇO, F. R. P. **Controle Tecnológico do Concreto: Direitos e Deveres**. 2010. 20 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, Belo Horizonte, 2010.
- CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Disponível em: <https://cbic.org.br/construcao-civil-e-a-locomotiva-do-crescimento-com->



**emprego-e-renda/**. Acesso em: 06 de abril. 2021.

- COSTA, D. B. et al. **Sistema de indicadores para benchmarking na construção civil: Manual de utilização**. 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2005.
- COSTA, E. M.; PIASSA, P. E. **Perfil dos trabalhadores da construção civil em Itapejara D'Oeste – PR**. 2014. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná. 2014.
- COSTA, J. O. **Viabilidade Técnica de Água de Chuva Coletada de Telhados Para Uso nos Processos de Preparo do Concreto**. 2017. 36 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2017.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas**. P. 366. 3ª ed. São Paulo: Elsevier, 2008.
- DI BLASI, G. **A Propriedade Industrial: os sistemas de marcas, patentes e desenhos industriais analisados a partir da lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Forense, 2005. 594 p.
- ELSEVIER. **Gender in the Global Research Landscape**. 2017. Disponível em:<[https://www.elsevier.com/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/265661/ElsevierGender\\_Report\\_final\\_for-web.pdf](https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0008/265661/ElsevierGender_Report_final_for-web.pdf) . Acesso em: 28 setembro de 2020.
- DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **A Construção Civil e os Trabalhadores: Panorama dos anos recentes**, julho de 2020.
- FADESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas — Fapespa. **Produto Interno Bruto Municipal 2017**. Governo do Estado do Pará. 2017.
- FORTES, F. J. Patologia e terapêutica das construções: um panorama. **Revista da “Jornada Professor Hernani Sobral”**, Salvador, v. único, p. 53-60, 1994.
- FORTES, R. M; MERIGHI, J. V; BANDEIRA, A. A. 02-041 - **Estudo em Laboratório do Desempenho de Diferentes Materiais Utilizados para a Cura de Base de Solo Cimento 2008** CONINFRA – CONGRESSO DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. ANDIT - Associação Nacional de Infra-estrutura de Transportes. ISSN 1983-3903. São Paulo, São Paulo, Brasil, 25 a 28 de Junho de 2008.
- GLOBALTEC. **Principais causas do desperdício na construção civil**. Disponível em:< [https://www.globaltec.com.br/2016/07/28/veja-as-principais-causas-do-desperdicio- naconstrucao-civil/](https://www.globaltec.com.br/2016/07/28/veja-as-principais-causas-do-desperdicio-naconstrucao-civil/)>. Acesso em 26 de agosto de 2020.
- GONDIM, S. M. G. **Perfil profissional e mercado de trabalho: relação com a formação acadêmica pela perspectiva de estudantes universitários**. In: Estudos de Psicologia 2002, p.299-309. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epsic/a/qY3vsNBv5N4PWF3LQT3Twsz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 de julho de 2021.

- GOTO, R. A. **Treinamento de Mão de obra na Construção Civil**. 2009. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=o-que-e> . Acesso em: 06 de abril. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: **<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/maraba/panorama>**. Acessado em: 25/03/2021.
- INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Portal virtual**. 2020. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 11 jan. 2020.
- KIM, C. et al. On-site construction management using mobile computing technology. *Automation in Construction*, v. 35, p. 415-423, nov. 2013.
- SILVA FILHO, L. C. P. **Influência da não conformidade do concreto na confiabilidade de pilares de concreto armado** ANAIS DO 56º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO - CBC2014 – 56CBC, 2014.
- LIMA, C. et al ). Concreto e suas Inovações. **Ciências exatas e tecnológicas | Maceió | v. 1 | p. 31-40 | maio 2014 | periodicos.set.edu.br** 2014.
- LOPES, B.; AMARAL, J. N.; WAHRENDORFF, R.. **Políticas Públicas: conceitos e práticas**. P. 48. Belo Horizonte: Sebrae, 2008.
- MAGALHÃES, F. C.; REAL, M. V. de (2); PINHEIRO, L. C. L; SILVA FILHO, L. C. P. **Influência da não conformidade do concreto na confiabilidade de pilares de concreto armado** ANAIS DO 56º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO - CBC2014 – 56CBC, 2014.
- MAGALHÃES, W, R. Diagnóstico Dos Trabalhadores Da Construção Civil De Formosa-Go. **Revista Eletrônica Geoaraguaia**. Barra do Garças-MT. V 7, n.2, p. 86- 97. Dezembro. 2017.
- MELLO, K.; PEDRO, W. J. A. Gênero, ciência e tecnologia: as mulheres inventoras na Universidade Federal de São Carlos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 15, n. 36, p. 134-150, abr./jun. 2019.
- MOURA, A. M. M; SCARTASSINI, V. B. **Depósito de Patentes no Estado do Rio Grande do Sul: uma Abordagem Patentométrica**. 2017. 18 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Informação, Departamento de Ciências da Informação da, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2017.

- MOTTER, Douglas de Carvalho. **Fiscalização de Obras Públicas – Proposta de Check-List e Recomendações para o Controle Tecnológico do Concreto em Obras Públicas**. 2010. 104 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialista em Obras Públicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. A indústria da construção na era da informação. **Ambiente Construído**, n. 11, p. 69-81, 2008.
- NEVILLE, A.M. **Propriedades do Concreto**. 2º Ed. Ver. Atual. São Paulo: Pini, 1997.738p.
- OPAMET, OBSERVATÓRIO PARAENSE DO MERCADO DE TRABALHO. **Boletim Trimestral De Conjuntura Do Mercado De Trabalho: Pará e Belém**. 2019.
- PEDROSO, F. L. Concreto: as origens e a evolução do material construtivo mais usado pelo homem. **Concreto e Construções**, Mar. de 2009. Disponível em:<[http://www.ibracon.org.br/publicacoes/revistas\\_ibracon/rev\\_construcao/pdf/Revista\\_Concreto\\_53.pdf](http://www.ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/pdf/Revista_Concreto_53.pdf)>. Acesso em: 10 de jan. 2021.
- Propriedade intelectual/ organizadora Wagna Piler Carvalho dos Santos. – Salvador (BA) : IFBA, 2018.
- RIBEIRO JUNIOR, E. 2015. Propriedades dos materiais constituintes do concreto. **Revista Especialize On-line IPOG** -Goiânia -Edição nº10Vol.01/2015, dezembro/2015 Goiânia, GO, 2015.
- SECCHI, L. Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. 2. ed. São Paulo: **Cengage Learning**, 2013.
- SILVA A. P., JONOV C.M.P. **Curso de especialização em construção civil**. Departamento de engenharia de materiais e construção. UFMG, Curso de Especialização em Construção Civil. Minas Gerais, 2011. (Notas de Aula). Artigo Publicado em Canal colaborativo de manografias: site: <http://www.brasilecola.com>. Disponível em: <[http://www.demc.ufmg.br/adriano/Manifest\\_%20Pat\\_2016.pdf](http://www.demc.ufmg.br/adriano/Manifest_%20Pat_2016.pdf)>. Acesso em: 06 jane. 2021.
- 
- SIMÕES, Fabrício dos Santos. **Transferência de Tecnologia: das Noções Gerais do Contrato de Transferência ao Manual Prático**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia Para A Inovação (Profnit), Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2019.
- Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. **Concreto dosado em central**. 2.ed. Belo Horizonte: Sinduscon-MG, 2014.
- SINDUSCON PA. Sindicato da Industria da Construção Civil do Estado do Pará. **Boletim de Análise de 2021**.

- SINDUSCON PA. Sindicato da Industria da Construção Civil do Estado do Pará. **Construção Civil em Análise de 2020.**
- TERRA, R. B. M. da R.; TRINDADE, F.; MASSIERER, M. A (in) **efetividade das políticas pública educacionais no atual Estado Democrático de Direito.** In: Seminário Internacional de Demandas Sociais e Políticas Pública na Sociedade Contemporânea, 11, 2014, Santa Cruz do Sul. Anais... Santa Cruz do Sul: UNISC, 2014.
- TORRES, G. P. **Um índice de coincidência para a atividade econômica do comércio varejista no Rio Grande do Sul.** 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, **Porto Alegre, 2014. Disponível em: . Acesso em: 29 de novembro de 2020.**
- YEE, K. **Transferência de Tecnologia nos Institutos de Pesquisas Públicos no Brasil, México e Uruguai: Aspectos de Propriedade Industrial nos Contratos.** 2016. p. 43. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Integração da América Latina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/84/84131/tde-14062017-130948/pt-br.php>. **Acesso em: 12 fev. 2021.**
- ZALAF, R. F. **Saulo B. T. Estudo do Controle Tecnológico e Recebimento do Concreto em Obra.** Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/ESTUDO\\_DO\\_CONTROLE\\_TECNOLOGICO\\_E\\_RECEBIMENTO\\_DO\\_CONCRETO\\_EM\\_OBRA\\_FINALIZADO.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/ESTUDO_DO_CONTROLE_TECNOLOGICO_E_RECEBIMENTO_DO_CONCRETO_EM_OBRA_FINALIZADO.pdf). Acesso: 01 fev.2021. P.24. Goiânia, GO, 2014.