



## Governador do Estado do Ceará

Camilo Sobreira de Santana

## Vice-Governadora do Estado do Ceará

Maria Izolda Cela de Arruda Coelho

## Secretaria do Planejamento e Gestão - SEPLAG

Carlos Mauro Benevides Filho - Secretário

Flávio Ataliba Flexa Dalto Barreto - Secretário Executivo de Planejamento e Orçamento

Ronaldo Lima Moreira Borges - Secretário Executivo de Planejamento e Gestão interna

Adriano Sarquis Bezerra de Menezes - Secretário Executivo de Gestão

## Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE

### Diretor Geral

João Mário Santos de França

### Diretoria de Estudos Econômicos - DIEC

Ricardo Antônio de Castro Pereira (respondendo)

### Diretoria de Estudos Sociais - DISOC

Ricardo Antônio de Castro Pereira

### Diretoria de Estudos de Gestão Pública - DIGEP

Marília Rodrigues Firmiano

### Gerência de Estatística, Geografia e Informação - GEGIN

Rafaela Martins Leite Monteiro

## Boletim de Gestão Pública - Nº 23/2021

### Unidade Responsável:

Diretoria de Estudos de Gestão Pública - DIGEP

### Coordenação:

Marília Rodrigues Firmiano

### Colaboração:

Tiago Emanuel Gomes dos Santos (Técnico DIGEP)

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) é uma autarquia vinculada à Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará. Fundado em 14 de abril de 2003, o IPECE é o órgão do Governo responsável pela geração de estudos, pesquisas e informações socioeconômicas e geográficas que permitem a avaliação de programas e a elaboração de estratégias e políticas públicas para o desenvolvimento do Estado do Ceará.

**Missão:** Gerar e disseminar conhecimento e informações, subsidiar a formulação e avaliação de políticas públicas e assessorar o Governo nas decisões estratégicas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Ceará.

**Valores:** Ética, transparência e impessoalidade; Autonomia Técnica; Rigor científico; Competência e comprometimento profissional; Cooperação interinstitucional; Compromisso com a sociedade; e Senso de equipe e valorização do ser humano.

**Visão:** Até 2025, ser uma instituição moderna e inovadora que tenha fortalecida sua contribuição nas decisões estratégicas do Governo.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) - Av.

Gal. Afonso Albuquerque Lima, s/n | Edifício SEPLAG | Térreo -  
Cambéa | Cep: 60.822-325 |

Fortaleza, Ceará, Brasil | Telefone: (85) 3101-3521

<http://www.ipece.ce.gov.br/>

## Sobre o Boletim de Gestão Pública

O Boletim de Gestão Pública do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) tem como objetivo principal a difusão de melhores práticas e inovações na área de gestão e de políticas públicas. Formado por artigos sintéticos (descritivo-analíticos), elaborados pelo corpo técnico do Instituto e ou por técnicos convidados de outros órgãos do Governo do Estado do Ceará e de outras organizações. Em linhas gerais, os artigos buscam: (i) difundir melhores práticas, com a análise de casos específicos locais, estaduais, nacionais ou internacionais; (ii) apresentar avanços na gestão pública do Ceará, com as principais inovações em gestão e políticas públicas no Estado; (iii) discutir avanços teóricos nas áreas de gestão e de políticas públicas e como esses conhecimentos podem ser postos em ação; (iv) analisar desafios para a gestão e para as políticas públicas; ou (v) verificar inovações no âmbito do setor privado, indicando como elas podem servir de inspiração para o setor público.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE 2020

Boletim de Gestão Pública / Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) / Fortaleza - Ceará: Ipece, 2020.

ISSN: 2594-8709

1. Economia Brasileira. 2. Economia Cearense. 3. Gestão Pública.

Os autores são responsáveis pela revisão de seus trabalhos, bem como pelo conteúdo, formato, dados e referências bibliográficas. Desta forma os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista do IPECE.

É autorizada a reprodução total ou parcial destes artigos e de dados neles contidos, desde que a fonte seja citada. É totalmente proibido a reprodução para fins comerciais.

### Nesta Edição:

**1. O PLANO PARA A EXPANSÃO DO ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL NO ESTADO DO CEARÁ** (Autores: Eliana Nunes Estrela, Ana Gardennya Linard Sório Oliveira e Jorge Herbert Soares Lira), 4

**2. O USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO GOVERNO DIGITAL: MAPEANDO VULNERABILIDADES URBANAS PARA TRAÇAR POLÍTICAS PÚBLICAS PARA FAMÍLIAS DO CARTÃO MAIS INFÂNCIA** (Autores: Lara Sucupira Furtado, Ticiania L. Coelho da Silva, Marianna Gonçalves F. Ferreira e José Antônio Macêdo), 12

## SUMÁRIO EXECUTIVO

O primeiro artigo tem como foco a compreensão do desenho da política de educação em tempo integral do estado do Ceará, suas premissas e marcos de implementação, até o processo de expansão iniciado no ano de 2020. A organização da escola em tempo integral é uma estratégia defendida por todos que querem que a educação formal desenvolvida em estabelecimentos públicos consiga proporcionar aos filhos de trabalhadores uma formação integral e que respeite seus potenciais, direitos de aprendizagem e desenvolvimento, com foco na integralidade dos sujeitos. A partir dessa necessidade social, o governo do Estado do Ceará tem investido cada vez mais na implementação, conversão e expansão da oferta de tempo integral para alunos do Ensino Médio. Assim, é tratado neste artigo do esqueleto da política de educação em tempo integral e do seu aperfeiçoamento pedagógico nos últimos cinco anos, bem como dos critérios utilizados no atual plano de expansão.

O segundo artigo tem como missão fomentar a cultura de inovação para acelerar o processo de transformação digital no Estado do Ceará, ao dialogar com secretarias e outras instituições estaduais e nacionais. Em parceria com a Secretaria das Cidades, Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) e Secretaria de Proteção Social, Justiça, Cidadania, Mulheres e Direitos Humanos (SPS), pesquisadoras do Íris - Laboratório de Inovação e Dados do Governo do Ceará iniciaram um estudo para orientar políticas públicas que atendessem as famílias mais vulneráveis do Estado. Especificamente, a pesquisa analisou a distribuição de infraestrutura de saneamento e habitação para as famílias beneficiadas com o projeto do Cartão Mais Infância (CMIC) na cidade de Fortaleza. As famílias do CMIC possuem crianças de até 5 anos e 11 meses de idade e são caracterizadas por condições de extrema vulnerabilidade social. Como medida assistencialista, o cartão fornecido pelo Governo do Estado contempla estas famílias com um valor mensal de 100 reais para auxiliar no desenvolvimento infantil e fortalecer vínculos familiares.

# 1. O plano para a expansão do ensino médio em tempo integral no Estado do Ceará

Autores: *Eliana Nunes Estrela*<sup>1</sup>, *Ana Gardennya Linard Sírío Oliveira*<sup>2</sup> e *Jorge Herbert Soares Lira*<sup>3</sup>

## 1.1 Introdução

A Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) se caracteriza, em sua essência pedagógica, como um espaço de aprendizagem significativa, que agrega múltiplos conhecimentos e saberes para além do ambiente escolar. A proposta curricular converge em variadas possibilidades de aprendizado, com viés dialógico e participativo, e tem como princípio orientador uma educação que considera todas as dimensões do ser humano, buscando a formação integral das pessoas (GADOTTI, 2009).<sup>4</sup>

Com foco na formação integral dos jovens, a política de educação em tempo integral nasceu desde a prerrogativa do fortalecimento do currículo, abrangendo as dimensões emocionais e cognitivas dos estudantes, bem como a cidadania, como Meta 6 no Plano Nacional de Educação de 2014. Em seguida, o Ministério da Educação organizou uma série de legislações que tornavam possíveis a implementação e o financiamento, junto à discussão da Base Nacional Curricular Comum - BNCC e a Reforma do Ensino Médio.<sup>5</sup>

A política de Fomento à implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral faz parte da Lei da Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415 de 2017)<sup>6</sup>. As vagas para adesão à política foram lançadas por meio de portarias. As portarias 1145/2016, 727/2017, 1023/2018 e 2116/2019<sup>7</sup> foram as quatro primeiras a serem publicadas, e atingiram mais de 2000 escolas em todo o Brasil. O estado do Ceará, a partir das primeiras diretrizes propostas nacionalmente, elaborou seu próprio projeto.<sup>8</sup>

---

<sup>1</sup> Secretária da Educação do Estado do Ceará, formada em Pedagogia e Mestre em Gestão e avaliação de políticas públicas pela UFJF/Caed.

<sup>2</sup> Doutoranda em Políticas Educacionais pela Universidade Estadual do Ceará e Coordenadora da Educação em Tempo Integral e Complementar da Secretaria da Educação do Estado do Ceará.

<sup>3</sup> Cientista Chefe da Educação do Ceará, Professor e pró-reitor de pós-graduação da Universidade Federal do Ceará.

<sup>4</sup> GADOTTI, Moacir. Educação Integral no Brasil: inovações em processo. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009.

<sup>5</sup> BRASIL, Lei Nº 13.005/2014 - Plano Nacional de Educação.

<sup>6</sup> \_\_\_\_\_, Lei nº 13.415 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. 2017.

<sup>7</sup> \_\_\_\_\_, Portaria Nº 2.116, de 06 de Dezembro de 2019 - Estabelece novas diretrizes, novos parâmetros e critérios para o Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral - EMTI, em conformidade com a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.

<sup>8</sup> SILVA, K.N. A dualidade educacional no Ensino Médio. 2020

Ainda em 2006, a primeira experiência foi no Colégio Estadual Justiniano de Serpa, em Fortaleza. Entretanto, a escola, até a presente data, não funciona com a estrutura pedagógica das Escolas de Ensino Médio de Tempo Integral (EEMTI), tendo uma outra proposta para o contraturno de seus alunos, priorizando a recuperação de aprendizagens e a preparação para avaliações externas.<sup>9</sup>

A partir de 2008, foi iniciada, em 25 escolas estaduais, a oferta de ensino médio integrado à educação profissional e em tempo integral. Atualmente, segundo o Sistema Integrado de Gestão Escolar da Seduc (SIGE ESCOLA)<sup>10</sup>, contamos com 123 escolas distribuídas em todas as regiões do Estado, com esse modelo curricular, atendendo a 57.176 alunos, o que corresponde a 17,2% da matrícula de Ensino Médio na rede estadual de ensino.

A Secretaria de Educação do Estado do Ceará implementou, em 2016, as primeiras tentativas de integralização das escolas da rede com as Escolas de Ensino Médio de Tempo Integral – EEMTI. A priori, com uma oferta de 26 unidades escolares, distribuídas pelas 20 Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDE), e nas três unidades de Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza (SEFOR).

Para definir as primeiras escolas que iniciaram a política do Tempo Integral em 2016, foram utilizados os seguintes critérios: 50% ou mais dos alunos recebendo Bolsa Família; menos de 60% de ocupação das vagas; implementação em municípios com, pelo menos, duas escolas estaduais; 1 Escola por região (Crede/Sefor); condições de infraestrutura para iniciar em 2016 e baixo índice de aprovação. A partir de 2017, foram definidas as seguintes premissas para escolher as escolas elegíveis para conversão em tempo integral: municípios mais populosos e com jovens em situação de vulnerabilidade social; escolas potenciais; conversão ano a ano; professores com perfil; salas disponíveis para novas turmas eletivas; modelos de simulação; distância de migração e investimento na conversão. A partir das premissas supracitadas é que são definidas as escolas em condições de conversão em tempo integral a cada ano.

Com a oferta da educação em tempo integral no Ensino Médio, espera-se melhorar as condições socioeducacionais dos educandos e as de trabalho para os professores e para a equipe gestora, dinamizando tempos e espaços pedagógicos com vistas a potencializar o sucesso acadêmico dos alunos; ampliar o repertório cultural e artístico; propiciar vivências de práticas educativas mais significativas; proporcionar um maior desenvolvimento do raciocínio crítico e criativo, enfim contribuir para a formação integral<sup>11</sup> da juventude cearense.

<sup>9</sup> SAVIANI D. Política educacional brasileira: limites e perspectivas. Rev Educ, PUC-Campinas. 2008.

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://sige.seduc.ce.gov.br>>

<sup>11</sup> BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional

O tempo escolar, na perspectiva da educação integral, vai além do campo formativo do estudante, busca o desenvolvimento cognitivo, estético, ético e histórico, por meio de atividades interdisciplinares e transdisciplinares que valorizem as potencialidades dos estudantes. Com a oferta da educação em tempo integral, a escola passa a ser articuladora e gestora de espaços e tempos. Dessa forma, é preciso verificar os espaços das escolas, tendo em vista a potencialização do seu uso e de sua infraestrutura para adequá-lo à jornada necessária. Além dos espaços internos, já “conquistados”, faz-se necessário alcançar novos “territórios pedagógicos” imersos no seio da comunidade, até então não reconhecidos como favoráveis à aprendizagem e às vivências de conceitos, de práticas sociais e culturais.

Neste artigo, trataremos dos marcos legais da política de implementação e do desenho para a expansão do tempo integral no estado do Ceará, a partir de uma perspectiva gerencial de educação que busca pela qualidade e equidade, advinda da SEDUC, habitualmente com preocupação em manter uma concepção democrática de atitude relacional com os profissionais das Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação - CREDES, das Superintendências das Escolas de Fortaleza - SEFOR e com os técnicos da Secretaria, agindo sempre em consonância com as leis e resoluções nacionais e estaduais.

## **1.2 Tempo integral no Estado do Ceará**

A Lei nº 16.287, de 20 de julho de 2017<sup>12</sup>, que instituiu a política de ensino médio em tempo integral no âmbito da rede estadual de ensino do Ceará, tem por finalidades, dentre outras:

"ampliar as oportunidades para formação integral dos jovens cearenses de modo a respeitar seus projetos de vida; cumprir as metas do Plano Nacional e Estadual de educação relacionadas ao Ensino Médio; melhorar os indicadores que medem a qualidade educacional das escolas públicas estaduais de Ensino Médio; monitorar o cumprimento de suas metas com avaliações periódicas de acordo com Plano Nacional e Estadual de Educação (...); garantir o aprimoramento do educando como pessoa humana,

---

<sup>12</sup> CEARÁ, Lei nº 16.287, de 20 de julho de 2017. Institui a política de ensino médio em tempo integral no âmbito da rede estadual de ensino do Ceará.

incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; assegurar a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando."

Importantes marcos legislativos firmaram a política de Educação em Tempo Integral como prioridade do governo Camilo Santana, são eles: a Lei Nº 16.287/2017, citada acima; a Meta 6 – PNE: oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos(as) alunos(as) da educação básica e a Meta 1, 3 e 6 do Plano Estadual de Educação (Lei Nº 16.025/2016)<sup>13</sup>: Oferecer, até 2024, em regime de colaboração, Educação em Tempo Integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas e instituições de educação infantil, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos estudantes da educação básica, e o Plano de Universalização para Tempo Integral do Estado até 2030.

Nesse sentido, o Tempo Integral deve ser uma política fundamentada na concepção de uma educação que desenvolva, na sua integralidade, as dimensões física, afetiva, cognitiva, intelectual e ética do ser humano, por meio da ampliação de tempo, espaço e currículo. A ampliação da jornada escolar, necessariamente, converge na discussão do papel da família, dos professores, dos funcionários, ou seja, de todos os envolvidos no processo educativo. Deve-se ter ciência de que não basta, simplesmente, aumentar o tempo escolar; o estudante necessita, além disso, de processos de aprendizagem mais significativos, que favoreçam o desenvolvimento de aspectos subjetivos e sociais.

A dimensão estrutural da proposta curricular das EEMTI<sup>14</sup> assenta-se numa perspectiva de organização escolar vinculada a uma intencionalidade educativa, na qual as ações se direcionam ao desenvolvimento de aspectos subjetivos e sociais. Evidencia-se, assim, a formação integral do estudante, com a ampliação do leque de conteúdos e formatos didáticos ofertados, considerando o jovem como centro do processo educativo. Dessa maneira, estimula-se o protagonismo estudantil, inserido numa prática de educação cidadã, a qual possibilita que os alunos possam exercer a sua cidadania de uma maneira autônoma e responsável.

Os princípios norteadores das EEMTI no Ceará estão ancorados na perspectiva de uma escola com atividades interativas que envolvem uma complexidade de ações educativas e coletivas. Esse é o direcionamento apontado por Lück (2001)<sup>15</sup>, quando afirma que o processo de ensino

<sup>13</sup> \_\_\_\_\_. Lei nº 16.025, DE 30.05.16 - Dispõe sobre o Plano Estadual De Educação (2016/2024).

<sup>14</sup> BRASIL. Caminhos para elaborar uma proposta de Educação Integral em jornada ampliada. SEB/MEC, 2011.

<sup>15</sup> LÜCK, Heloísa [et al.]. A escola participativa: o trabalho do gestor escolar. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

depende, para o seu pleno desenvolvimento e aperfeiçoamento, de uma ação coletiva e de espírito de equipe de toda comunidade escolar. É dentro dessa lógica de compreensão que se encontra a proposta de ações educativas de uma EEMTI, inserida no cotidiano escolar e favorecendo o exercício da democracia e da socialização como forma de desenvolvimento individual, numa pluralidade de saberes contemplados pelas áreas de conhecimento da Base Nacional Comum Curricular - BNCC; na Parte Diversificada do currículo, composta pelo Núcleo de Trabalho, Pesquisa e Práticas Sociais - NTPPS e pelo Projeto Professor Diretor de Turma- PPDT; e na Parte Flexível do currículo, composta pelos componentes curriculares eletivos e clubes estudantis, que possibilitam ao estudante traçar seu percurso formativo. Nesse entendimento, os saberes também são reinventados a partir das dimensões normativas do ensino e do saber coletivo dos educadores.

Esse modelo de ensino aumenta o tempo escolar e amplia as oportunidades de aprendizagem que favorecem o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, além do protagonismo estudantil por meio de escolhas de componentes curriculares eletivos. Segundo Tardif (2002)<sup>16</sup>, a pluralidade de saberes engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes, isto é, aquilo que, muitas vezes, foi chamado de saber, saber-fazer e saber-se.

Os saberes são adquiridos através do tempo integral e se estabelecem nos espaços do trabalho cotidiano escolar, sempre ligados a uma situação de atividades com outros (professores, alunos, diretores, coordenadores, pais e funcionários). Tudo isso envolvido numa tarefa complexa, que é ensinar e renovar os saberes, em espaços da escola e da comunidade. Assim explica Tardif (2002):

Com efeito, o valor social, cultural e epistemológico dos saberes reside em sua capacidade de renovação constante (...). Os processos de aquisição e aprendizagem dos saberes ficam, assim, subordinados material e ideologicamente às atividades de produção de novos conhecimentos (p.34).

A escola pública cearense lida com uma diversidade extraordinária de interesses e de sonhos dos jovens. Portanto, é importante diversificar os itinerários formativos numa mesma escola, respeitando interesses, afinidades com determinados conteúdos curriculares e desenvolvimento de habilidades artísticas, culturais e esportivas, na oferta das eletivas que compõem a parte flexível do

---

<sup>16</sup> TARDIF, Maurice. Saberes docentes e Formação Profissional. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

currículo. O processo de ensino e aprendizagem desenvolvido na parte flexível do currículo possibilita o protagonismo estudantil e a construção do projeto de vida, com o desenvolvimento de uma visão mais ampla de mundo, um melhor preparo para o mercado de trabalho e o pleno exercício da cidadania por parte dos nossos jovens

O Plano de Gestão Escolar das EEMTI apresenta os princípios gerais da gestão no âmbito das chamadas comunidades de aprendizagem: promover as condições, os meios e todos os recursos necessários ao adequado funcionamento da escola com vistas à garantia do direito à aprendizagem dos alunos; promover o envolvimento da comunidade no trabalho por meio da participação e fazer o acompanhamento e a avaliação dessa participação, tendo como referência os objetivos da aprendizagem; investir na melhoria dos resultados de aprendizagem de todos os alunos; promover o protagonismo estudantil, como imperativo aos estudantes, por meio de vivências de aprendizagem e desenvolvimento de atividades associadas a temas de interesses dos alunos; cuidar do clima e da cultura escolar com foco na melhoria da convivência e da participação de toda a comunidade.

Assim, as dimensões fundantes da prática educativa das Escolas de Tempo Integral são: a escola deve ser concebida como uma Comunidade de Aprendizagem; a Aprendizagem Cooperativa deve ser o método pedagógico estruturante; o Protagonismo Estudantil é um princípio imperativo para qualquer proposta de ensino médio. Cada uma dessas dimensões fundantes deve ser trabalhada de forma intrínseca, compreendendo-as como inseparáveis. A escola, ao se constituir como comunidade de aprendizagem, remete ao conceito de que educação de qualidade se alicerça em dois processos basilares: as interações e a participação da comunidade.

Em outra dimensão, os princípios da aprendizagem cooperativa trazem para a organização pedagógica a concepção de uma educação ativa, em que a aprendizagem acontece com consistência quando os sujeitos envolvidos no processo atuam com o compromisso de se desenvolver intelectualmente, a partir da efetiva interação com seus colegas. E, por último, é muito importante que a escola tenha sempre o jovem no centro do processo educativo, não como receptor de conhecimentos e conselhos morais, e sim em uma perspectiva em que o jovem estimulado pode desempenhar um papel de protagonista de sua própria vida, fazer escolhas e ajudar seus pares a superarem os desafios que surgem e a encontrarem formas criativas de superação.

A oferta da parte flexível é composta por componentes curriculares eletivos, os quais ocorrem com carga horária de 2h/a, sempre geminados. Cada aluno deve cursar, semestralmente, 05 componentes eletivos, ou seja, um total de 10h/a semanais. Esses componentes possibilitam aos estudantes a construção do seu percurso formativo, a partir da elaboração do seu próprio currículo. Dessa maneira, a organização da Escola em Tempo Integral é uma estratégia defendida por todos que querem que a educação formal, desenvolvida em estabelecimentos públicos, consiga

proporcionar aos filhos de trabalhadores uma formação integral e que respeite seus potenciais, direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

As eletivas procuram ensinar na escola o reforço das dimensões pedagógicas da EEMTI: 1) a pesquisa como princípio pedagógico; 2) o trabalho como princípio educativo; 3) a desmassificação do ensino; 4) a promoção de itinerários formativos diversificados. Cada aluno tem cinco tempos eletivos por semana que visam sortir o currículo e oportunizar a construção do itinerário formativo de acordo com seus interesses e projeto de vida no decorrer do Ensino Médio, sendo ofertadas 45 horas/aulas semanais e nove tempos diários, com disciplinas da base comum, diversificada e opcional.

O catálogo de eletivas conta hoje com mais de 300 opções, propostas por professores da rede estadual, distribuídas nas quatro áreas da BNCC<sup>17</sup>. Entretanto, é importante ressaltar que apresentam o caráter interdisciplinar e integrador esperado para as Atividades Eletivas, no sentido de fortalecer a proposta pedagógica da escola em duas frentes: 1) a oferta de atividades que, ao diversificar as práticas pedagógicas nas quais os estudantes estão inseridos, atenda às demandas de conhecimento desse estudante, previamente diagnosticadas pela escola, promovendo maior equidade; 2) a oferta de atividades que estejam articuladas aos demais componentes do currículo escolar, tais como os componentes curriculares da Base Comum e da Parte Diversificada (NTTPE e PPDT).

Muito antes de se falar em implementação do Novo Ensino Médio no Estado<sup>18</sup>, os estudantes das EEMTI escolhem seus itinerários formativos, utilizando o seu Projeto de Vida, optando por componentes eletivos inseridos nas áreas de conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; além das unidades curriculares de Formação Profissional e Clube Estudantil. O processo de escolha semestral de componentes eletivos nas EEMTI representa mais uma oportunidade para a ampliação do repertório de conhecimentos oferecidos aos jovens, uma vez que traz uma proposta de aprendizagem diferenciada, com conteúdos ofertados de forma diversificada e com metodologias que favorecem a interdisciplinaridade e a interação, diferenciando a forma de aprender, aproximando-se mais das expectativas dos estudantes.<sup>19</sup>

Quanto aos Clubes Estudantis, a organização de um deve ser uma proposição de um grupo de alunos, discutida e apreciada pela equipe gestora da escola para viabilização de seu funcionamento. Os alunos proponentes devem construir um Plano Semestral de Atividade Eletiva. É muito importante que cada Clube seja constituído a partir do diálogo entre os alunos para

---

<sup>17</sup> SEDUC. Catálogo de Componentes Eletivos para Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Secretaria da Educação do Estado do Ceará, 2021.

<sup>18</sup> ABRAMOVAY, M.; CASTRO, M. G. (Coord.). Ensino médio: múltiplas vozes. Brasília: UNESCO, MEC, 2003.

<sup>19</sup> CENPEC, Tendências para a educação integral. - São Paulo: Fundação Itaú Social, 2011.

identificação de interesses comuns. A cada semestre letivo, os alunos participantes do Clube devem apresentar um novo Plano.

Os Clubes podem ter como temáticas: estudo em células de aprendizagem cooperativa, leitura de clássicos da literatura, comunicação social, teatro, cinema, dança, robótica, patrimônio cultural material e imaterial, pesquisa científica, entre outros temas. Durante seu funcionamento, o clube terá, pelo menos, dois alunos articuladores que assumirão a responsabilidade de dinamizar as atividades e, mensalmente, se reunir com a equipe gestora para alinhamento do planejamento. Nas Escolas em Tempo Integral do estado do Ceará, busca-se ampliar o processo educativo, tendo em vista novas possibilidades (projetos, oficinas, experiências...) com a participação efetiva da comunidade escolar, bem como permitir aos sujeitos envolvidos na implementação da proposta de tempo integral, nas escolares cearenses, a vivência de experiências metodológicas diferenciadas concomitantemente.

Assim, o currículo deve ser mesclado entre os conteúdos estabelecidos na base comum em nível nacional e atividades educativas diferenciadas que contribuam para a formação integral do estudante. Conforme GUARÁ (2005)<sup>20</sup>, a visão humanística da educação para configurar a formação integral necessita dar significado ao processo educativo, tendo em vista a ampliação das possibilidades do desenvolvimento humano. A aprendizagem dos conteúdos curriculares pelos estudantes precisa possibilitar um elo concreto entre eles, sua vida e o cotidiano.

Na rede municipal de ensino, por causa da meta 1 do Plano Estadual de Educação e da Meta 6 do Plano Nacional de Educação, vem crescendo o número de matrículas de tempo integral no ensino fundamental e na educação infantil. Com o plano de expansão de 2021/2022, a Secretaria da Educação está construindo uma Proposta Curricular para Tempo Integral das Redes Municipais, visando apoiar, tecnicamente, os municípios nesse projeto de universalização, com foco na qualidade das aprendizagens.

### **1.3 Expansão do tempo integral**

O Governo do Ceará, por meio da Secretaria da Educação (Seduc), iniciou, em 2016, a implantação do Ensino Médio em Tempo Integral nas escolas estaduais. Atualmente, segundo o Sistema Integrado de Gestão Escolar da Seduc (SIGE ESCOLA), a rede pública conta com 155 Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTIs) distribuídas em 71 municípios cearenses.

---

<sup>20</sup> GUARÁ, I. Educação integral. Articulação de projetos e espaços de aprendizagem, 2005.

A implementação do tempo integral em uma escola estadual é gradativa, ou seja, no primeiro ano de mudança, cada escola converte apenas as primeiras séries e, gradativamente, as séries vão sendo convertidas ao longo dos três anos. Disso resulta que temos 26 escolas com as três séries em tempo integral; 45 com primeiras e segundas séries em tempo integral e, as mais recentes, 40 escolas com as primeiras séries em tempo integral, em 2018; 19, em 2019 e, por fim, as últimas 25 unidades foram transformadas em 2020, com aproximadamente 39% de toda a rede estadual.

O Plano de Universalização da Escola de Tempo Integral previa, em sua primeira formulação de 2017, a transformação de 97 unidades e está alicerçado em premissas de conversão que têm como objetivo considerar todas as escolas de Ensino Médio Regular da rede e, a partir delas, definir a lista de escolas elegíveis para conversão até 2024, visando atender à Lei Nº 16.287, de 20 de julho de 2017, à meta 6 do Plano Nacional de Educação (PNE) e à meta 6 do Plano Estadual de Educação (PEE). É importante ressaltar que esse plano de tempo integral em expansão só é possível devido à diminuição das matrículas historicamente no Estado e à projeção para os próximos anos. Assim, a estrutura criada para o atendimento a cada 100.000 matrículas, com a redução, propicia a permanência dos alunos em 2 turnos; a criação da rede de EEEP também retira alunos das escolas regulares e favorece o mesmo propósito<sup>21</sup>.

Os principais objetivos do projeto de universalização são: definir o que precisa ser feito para se atingir a meta de 50% de escolas de tempo integral até 2022; definir o que precisa ser feito para se atingir a meta de 50% dos alunos do Ensino Médio em escolas de tempo integral até 2024 e garantir, pelo menos, 1 escola por município e mensurar quanto custa universalizar o acesso às Escolas de Tempo Integral no Ceará até 2030<sup>22</sup>.

As premissas dos estudos sobre os custos da universalização são: conversão das escolas em ETI<sup>23</sup> ano a ano (ano 1 converte apenas 1ª série, ano 2 converte 1ª e 2ª e assim por diante); máximo de 45 alunos por sala; priorizar a conversão do maior para o menor município em população; priorizar sempre a conversão pelo menor custo operacional por aluno (maior número de salas); construção de uma nova escola, caso seja necessário 6 ou mais salas para converter a escola atual; pelo menos uma escola por município até 2024; linearizar o investimento ao longo dos anos e tempo para construção de uma escola nova, após assinatura do contrato girar em média de 3 anos.<sup>24</sup>

---

<sup>21</sup> SOUZA JMP de, Senna LAG. Lugar de aluno é na escola que desenvolve conhecimentos. Rev Exitus. 2017.

<sup>22</sup> IEDE. Excelência com equidade no ensino médio. A dificuldade das redes de ensino para dar um suporte efetivo às escolas. Fundação Lemann, Itaú BBA, Instituto Unibanco, 2019.

<sup>23</sup> CENPEC. Percursos da educação integral em busca da qualidade e da equidade. São Paulo, Fundação Itaú Social - Unicef, 2013.

<sup>24</sup> DIAS, M. C. N. O modelo de escolha charter: a experiência de Pernambuco. São Paulo, Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial: Fundação Itaú Social, 2010.

Na oportunidade, foram feitos estudos com o município de Fortaleza, por concentrar, em sua maioria, alunos do Ensino Fundamental. Um outro ponto a ser ressaltado é o fato de que há uma permanente atenção ao se converter as escolas para tempo integral, que é garantir o acesso a todos os estudantes. Toda escola convertida garante a migração das turmas sem transtornos, e a oferta de vagas sempre se dá levando em conta o interesse dos jovens.<sup>25</sup>

Em 2017-2019, através de uma parceria com o Instituto Sonho Grande e a Consultoria Integration, constatamos que, para universalizar o Ensino Médio de Tempo Integral até o ano de 2030, seria necessário investir R\$ 453 milhões (R\$ 340 milhões de 2017 a 2024 e R\$ 113 milhões de 2025 a 2027), sendo necessário construir 58 novas escolas e expandir a capacidade de 72 escolas (192 novas salas). Este cenário de universalização teria um custo operacional adicional de R\$ 251 milhões (diferença entre 2030 e 2017). Provavelmente, com o aumento do dólar e da inflação em nosso país, esses valores teriam acréscimos consideráveis.

Em 2020, o Governo do Estado do Ceará já apresentava 39% de sua rede em tempo integral. O Estado apresentava 155 Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI), 123 Escolas de Ensino Médio Profissionalizante (EEEP), 1 Escola Familiar Agrícola (que funciona em 45h semanais) e 10 Escolas do Campo (que funcionam em 35h semanais). Entretanto, iniciamos os estudos necessários para, mesmo em tempos de pandemia da Covid-19 e com todas as adversidades econômicas e sociais que estavam implicadas, ampliar esta oferta para até 60% em toda a rede estadual até o final de 2022<sup>26</sup>.

Inicialmente, analisamos a expansão considerando somente a conversão do Ensino Médio regular e sem considerar a ampliação das escolas atuais ou a construção de novas escolas. Doravante, partimos das premissas de quais escolas teriam condições futuras para se tornar tempo integral e, de imediato, reduzimos 40 desta possibilidade: os 33 CEJAS (Centro de Educação de Jovens e Adultos, devido à estrutura pedagógica e de funcionamento), as 4 Escolas Militares (por necessitarem de uma articulação com a SSPDS e Coordenação militar desse tipo de escola) e os 3 institutos (Instituto dos Surdos, Centro de Educação Complementar e o Centro de Referência em Educação e Atendimento Especializado do Ceará). Então, chegamos ao número de 690 prédios, de uma rede de 730, que possibilita a conversão futura.

Em seguida, reunimo-nos com as equipes do planejamento e orçamento da Secretaria da Educação, para realizar o levantamento do impacto financeiro do aumento de todos os custos envolvidos em reformas e adequações da infraestrutura, aquisição de equipamentos, alimentação,

---

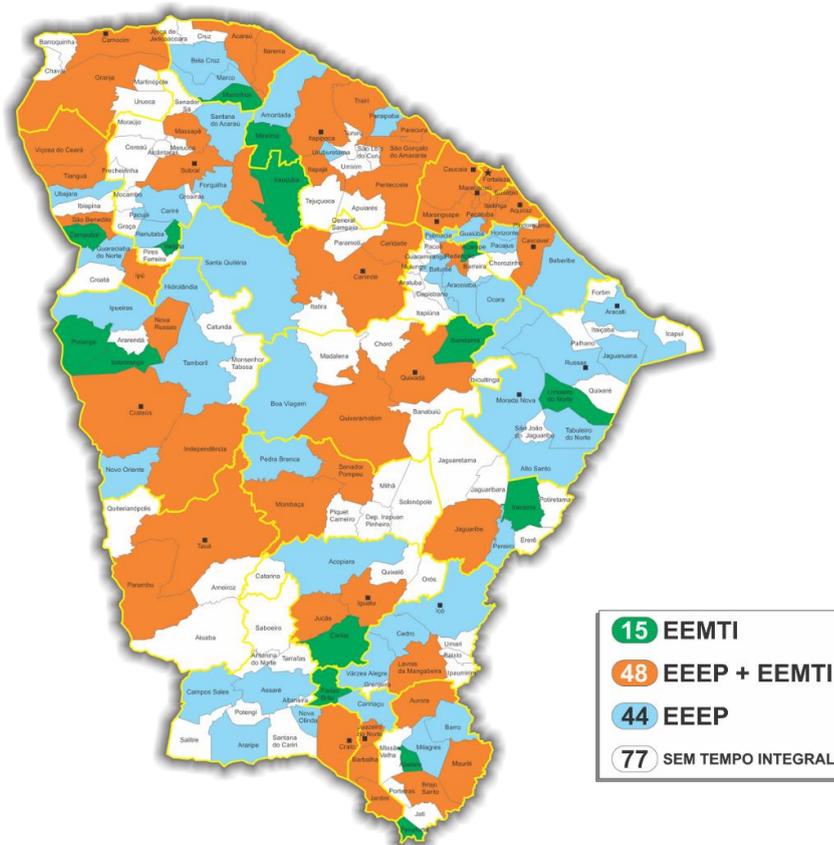
<sup>25</sup> GONÇALVES, G, B. A diversidade na escola e as novas demandas para o trabalho docente. Educação. 2013.

<sup>26</sup> JEFFREY, D, C. Educação Integral no Brasil: uma análise do processo de governança. 2019.

folha de professores e gastos correntes, como contas públicas, cargos comissionados, aportes de manutenção e terceirizados.

Projetamos cenários de até 60% da rede em tempo integral, a partir de escolas regulares instaladas, com investimento total do tesouro estadual e acompanhando o ciclo da integralização: investimentos no 1º, 2º e 3º ano. O passo seguinte foi visualizar uma distribuição geográfica do tempo integral no Estado, em EEMTI e EEEP, analisando quais municípios ainda não possuíam nenhuma das duas políticas. Podemos verificar a atual distribuição na figura 1.1, abaixo:

**Figura 1.1: Distribuição do Tempo Integral no Estado do Ceará**



Fonte: Elaboração própria (2021)

Neste mapa, conseguimos analisar que 77 municípios, dos 184 cearenses, ainda não possuíam nenhum tipo de oferta de tempo integral e que precisaríamos olhar com atenção para essa situação, sempre preocupados em promover a equidade de oportunidades no Estado. Para atingir a meta de, pelo menos, uma escola por município, essas regiões precisam expandir a rede: construir novas salas ou novas escolas, para possibilitar novas matrículas.

Conversamos com as Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação (Credes), para que indicassem escolas com perfil, estrutura, matrícula mínima e interesse da comunidade em

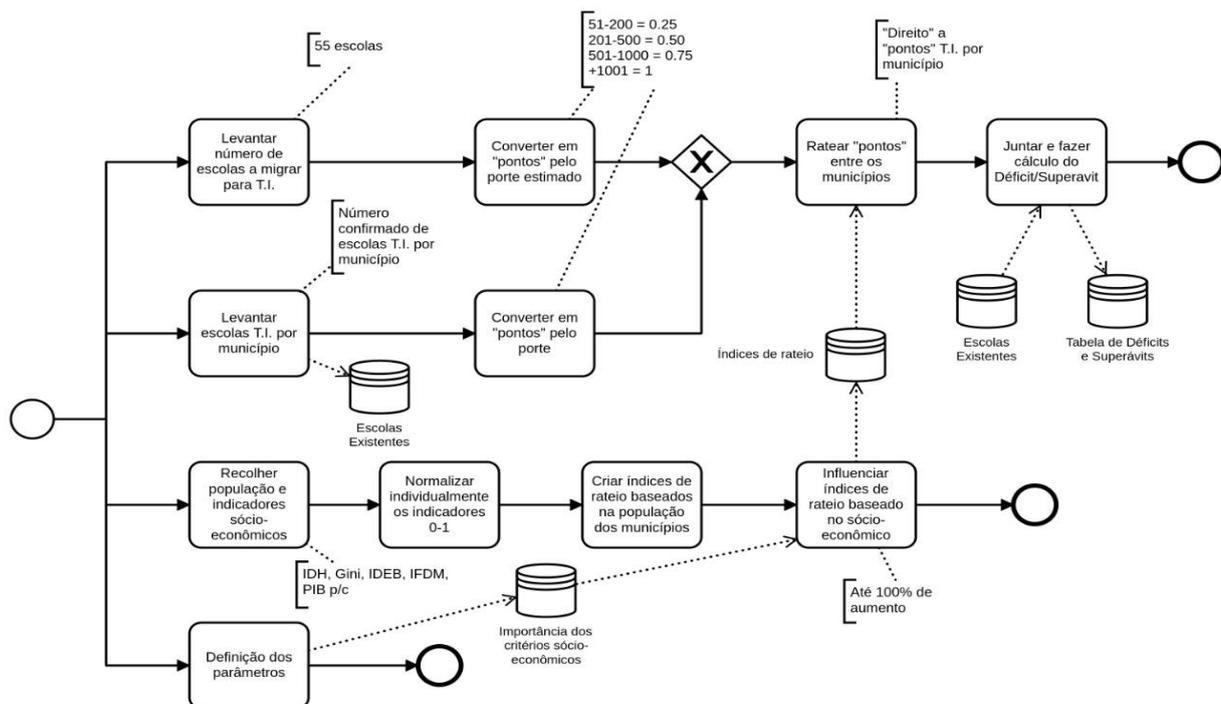
se tornar uma Escola Estadual de Tempo Integral, assim como com a necessidade de um olhar para uma melhor distribuição geográfica dessas instituições em nosso Estado.

Em seguida, reunimos os dois Cientistas Chefes do Estado do Ceará e suas equipes, o da Educação e o da Casa Civil, e o Superintendente de Pesquisa e Estratégia de Segurança Pública do Estado do Ceará, junto à equipe da Coordenadoria da Educação em Tempo Integral do Estado, para que uníssemos as informações e dados necessários para ranquear, utilizando os dados envolvidos nessa escolha, quais municípios ainda necessitam de expansão de tempo integral e em quais havia necessidade de ampliação, e sugerir, utilizando a análise dos dados, onde mais precisava, neste momento, da implantação do tempo integral no Estado.

Foi a partir da reunião de dados, com um único objetivo, que foi possível construir uma matriz para análise estratégica, dos municípios e das escolas elegíveis, utilizando os seguintes princípios, que foram sintetizados na figura 1.2, abaixo:

- Educacionais (Ideb, Enem, Abandono e Evasão);
- Socioeconômicos (INSE por escola e IDH por município);
- Vulnerabilidade (CVLI por município, CVP e Violência doméstica (Lei Maria da Penha), de acordo com a área integrada de segurança e por geolocalização).

**Figura 1.2: Fluxograma para análise dados do Plano de Expansão do tempo integral no estado do Ceará**



Fonte: Elaboração Equipe Iris/Cientista Chefe do Governo do Estado do Ceará

A partir desse ranqueamento, disponibilizado em planilha, transformamo-lo em um BI, para melhor análise regional. Apresentamos aos coordenadores das 23 CREDE/Sefor o olhar necessário para as indicações de cada regional, com um prazo sobre o retorno quanto ao contato com as equipes das escolas, bem como prefeitos e secretários municipais, que iriam iniciar neste ciclo da expansão a inserção da política de tempo integral em sua rotina municipal.

Tivemos o cuidado, também, de alinhar as escolhas ao planejamento de rede com tempo integral das redes municipais, analisando a Rede Municipal em Tempo Integral quanto ao número de matrículas nos anos iniciais e finais, destacando pontos de atenção em escolas de municípios pequenos (máximo 2 escolas estaduais) que podem não ter demanda futura para uma EEMTI. Quando falamos de expansão para o futuro, é preciso considerar, entre as variáveis: a projeção de matrículas do ensino médio, por meio de previsão populacional da faixa etária de 15 a 17 anos + taxas de abandono e reprovação do ensino médio + taxa de conclusão do EF, em cada um desses municípios.

Os passos seguintes foram o de validar com o gabinete da Seduc a lista de potenciais escolas para a conversão, utilizando o cruzamento dos critérios demonstrados acima, discutindo impacto financeiro e investimento da política educacional a longo prazo naquela escola e município. O resultado final da expansão neste artigo iniciada, em percentuais e metodologia da lista final, dar-se-á em publicação posterior, após o anúncio das escolas que irão ser convertidas pelo governador do Estado.

#### **1.4 Considerações finais**

Sabe-se que a política de educação em tempo integral, de acordo com o Plano Político-Pedagógico, “(...) não consiste apenas em ampliar o tempo, mas em atender os estudantes nas suas necessidades de formação integral, favorecendo o desenvolvimento de competências pessoais, sociais, acadêmicas e profissionais.” É importante atuar junto às escolas para observar oportunidades de aumento de capacidade da rede, em cada processo de conversão, para conseguir definir o que precisa ser feito para se atingir (com qualidade) a meta de 50% dos alunos do Ensino Médio em Escolas de Tempo Integral até 2024, no estado do Ceará, e garantir, pelo menos, 1 escola por município<sup>27</sup>.

Para a nossa surpresa, muitas equipes municipais demonstraram interesse em implementar a política de tempo integral como continuidade para os alunos de sua rede, desde a Educação Infantil

---

<sup>27</sup> ZUCCHETTI, D.T. Moura, E.P.G. Educação integral. Uma questão de direitos humanos? Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.25, n. 94, p. 257-276, jan./mar. 2017.

e Ensino Fundamental em seu município, o que revigora a estratégia de planejamento de rede e fortalecimento das aprendizagens através do Regime de Colaboração, com uma visão de continuidade e integralização dos sujeitos das gerações futuras. Para isso, a Secretaria da Educação, por meio da Coordenadoria de Educação em Tempo Integral, está construindo um Guia para orientar as redes municipais na proposta curricular para Tempo Integral<sup>28</sup>.

É importante ressaltar que, em paralelo ao processo de conversão, o Estado também possui prédios de Escolas Estaduais de Educação Profissional sendo construídos e reformados, o que também irá colaborar com o número final neste processo de expansão. Ações como essas nos comprovam que o Governo do Estado do Ceará, por meio da Secretaria da Educação, tem investido, cada vez mais, em uma educação pública de qualidade e de oportunidades para todos, a fim de que seja possível cumprir as missões pedagógicas e sociais de uma maneira mais efetiva em nosso estado.

---

<sup>28</sup> UNESCO, Protótipos curriculares de Ensino Médio e Ensino Médio Integrado: resumo executivo. série Debates ED Nº1 Maio de 2011 - 2012.

## 2. O uso do Sistema de Informação Geográfica no governo digital: mapeando vulnerabilidades urbanas para traçar políticas públicas para famílias do Cartão Mais Infância

Autores: *Lara Sucupira Furtado*<sup>29</sup>, *Ticiano L. Coelho da Silva*<sup>30</sup>, *Marianna Gonçalves F. Ferreira*<sup>31</sup>, *José Antônio Macêdo*<sup>32</sup>.

### 2.1 Introdução

O Íris - Laboratório de Inovação e Dados do Governo do Ceará tem como missão fomentar a cultura de inovação para acelerar o processo de transformação digital no estado, ao dialogar com secretarias e outras instituições estaduais e nacionais. Em parceria com a Secretaria das Cidades, Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) e Secretaria de Proteção Social, Justiça, Cidadania, Mulheres e Direitos Humanos (SPS), pesquisadoras do Íris iniciaram um estudo para orientar políticas públicas que atendessem as famílias mais vulneráveis do Estado.

Especificamente, a pesquisa analisou a distribuição de infraestrutura de saneamento e habitação para as famílias beneficiadas com o projeto do Cartão Mais Infância (CMIC) na cidade de Fortaleza. As famílias do CMIC possuem crianças de até 5 anos e 11 meses de idade e são caracterizadas por condições de extrema vulnerabilidade social. Como medida assistencialista, o cartão fornecido pelo Governo do Estado contempla estas famílias com um valor mensal de 100 reais para auxiliar no desenvolvimento infantil e fortalecer vínculos familiares.

Para serem contempladas com o cartão, as famílias urbanas têm os seguintes critérios de priorização: não possuir banheiro, (ou) não possuir água encanada em pelo menos um cômodo, (ou) morar em habitação com materiais construtivos não consolidados como madeira, palha ou taipa. Esses critérios indicam que essas famílias devem ser priorizadas para políticas públicas não somente devido à sua vulnerabilidade habitacional, mas também ao impacto que tal precariedade apresenta para a primeira infância e seu desenvolvimento futuro.

---

<sup>29</sup> Doutora em Planejamento Urbano pela Universidade de Massachusetts Amherst. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Pesquisadora do Íris | Laboratório de Inovação e Dados, Professora convidada do Mestrado Profissional Ciências da Cidade da Universidade de Fortaleza - UNIFOR.

<sup>30</sup> Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), pesquisadora no Laboratório de Ciência de Dados da UFC (InsightLab), Cientista de Dados e Coordenadora de Projetos do Íris | Laboratório de Inovação e Dados.

<sup>31</sup> Graduada em Engenharia da Computação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), pesquisadora no Laboratório de Ciência de Dados da UFC (InsightLab). Gerente de produtos do Íris | Laboratório de Inovação e Dados.

<sup>32</sup> José Antônio Macêdo é professor associado do Departamento de Computação da Universidade Federal do Ceará (UFC) e pesquisador de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Atualmente, exerce a função de Cientista-Chefe de Dados e Transformação Digital do Governo do Ceará, coordenando os projetos Governo Digital e Big Data Ceará vinculados ao Laboratório de Inovação e Dados (Íris LabGov).

Apesar dessa urgência, a administração pública enfrenta desafios para traçar protocolos de distribuição de recursos, especificamente quando se trata de incluir famílias de baixa renda nas redes de serviço ofertadas na chamada "cidade formal". Esse desafio é ainda mais proeminente quando se trata de famílias de extrema vulnerabilidade social (EVS) desprovidas de serviços básicos como água, esgoto, eletricidade e ainda apoio socioeconômico.

É importante destacar que 46.463 famílias foram beneficiadas com o Cartão Mais Infância no Ceará em 2019 e 74% destas informaram não possuir acesso à água encanada. Uma parcela das famílias se encontra em assentamentos precários que apresentam uma série de déficits em infraestrutura, o que agrava seu cenário de exclusão social. Fortaleza, por exemplo, possui mais de 11% da sua população habitando em áreas de assentamento precário e 37% dessas famílias responderam não possuir acesso a esgotamento sanitário. Esse dado ilustra que a vulnerabilidade social e espacial estão interligadas e que políticas de saneamento não podem estar desconectadas das complexidades ligadas à moradia adequada.

Considerando essas diversas demandas, essa pesquisa buscou localizar famílias de EVS a partir de uma análise estratégica sobre um conjunto menor da base de dados do CMIC e entender suas diferentes necessidades para recomendar políticas públicas adequadas. Partindo de conversas com membros do poder público, o estudo estabeleceu critérios de análise para categorizar diferentes necessidades quanto a habitação e infraestrutura de saneamento para as 1,455 famílias do CMIC em Fortaleza<sup>33</sup>. A pesquisa aplicou um Sistema de Suporte à Decisão Espacial (SSDE) para espacializar a localização das famílias e gerar análise sobre suas condições de habitação e saneamento com um software livre de Sistema de Informação Geográfica (SIG)<sup>34</sup>.

## 2.2 Aplicando SSDEs e SIG para otimizar políticas públicas

Por sua eficiência tecnológica, os SSDEs são ideais para lidar com a natureza complexa dos problemas apresentados e o grande número de famílias vulneráveis do CMIC. Como o nome indica, a contribuição maior desses sistemas é apoiar o processo de tomada de decisão e podem ser particularmente valiosos para gestores públicos. Os SSDEs ganharam popularidade devido a conexão recentemente estabelecida entre os campos da ciência computacional, governo digital e planejamento urbano e geográfico<sup>35</sup>. Alguns desses sistemas como os Sistemas de Informação

---

<sup>33</sup> Dados coletados em Novembro de 2020 da base de dados do Cartão Mais Infância. Não disponibilizados na íntegra para preservar a privacidade dos beneficiários.

<sup>34</sup> Empregamos o software livre QuantumGIS versão 13.6 disponível em: <<https://qgis.org>>

<sup>35</sup> NATIVIDADE-JESUS, E.; COUTINHO-RODRIGUES, J.; ANTUNES, C. A multicriteria decision support system for housing evaluation. *Decision Support Systems*, v. 43, n. 3, p. 779-790, 2007.

Geográfica (SIG) facilitam a aquisição e manipulação de dados que são atrelados a feições espaciais e permitem a visualização amigável de informações sobre áreas geográficas. O SIG foi escolhido como SSDE relevante para essa pesquisa por se tratar de um sistema amplamente utilizado para analisar grandes conjuntos de dados e simplificar fenômenos urbanos complexos<sup>36</sup>.

No âmbito das políticas públicas, o SIG é uma ferramenta valiosa para capturar conhecimento, facilitar diálogo entre agentes e realizar processos preditivos automaticamente.<sup>37</sup> O SIG vem sendo aplicado para auxiliar na gestão e operação de redes de infraestrutura urbana e no mapeamento de atrativos para contribuir na conservação e na exploração racional e sustentável dos recursos.

O SIG também pode auxiliar na tomada de decisão em diferentes aplicações como, por exemplo, na geração e análise de *hotspots* de crimes para entender em quais regiões o crime se concentra, como o padrão de crime muda ao longo do tempo e identificar se a trajetória de um criminoso apresenta um comportamento suspeito ou não. Estes trabalhos que envolvem análises em dados relacionados ao crime, podem ajudar as Secretarias de Segurança a tomar melhores decisões sobre onde colocar patrulhas policiais pela cidade e a serem alertados de possíveis movimentos suspeitos.

Esse exemplo revela que as ferramentas digitais são recursos poderosos de pesquisa e de comunicação com o gestor ao processar grandes conjuntos de dados e traduzi-los em recursos visuais de compreensão mais fácil. Logo, o uso do SIG e da cartografia se adequa aos objetivos do governo digital em proporcionar conhecimento de maneiras ágeis para beneficiar o cidadão comum. No governo digital, serviços e informações são trocados através de plataformas de fácil acesso que possibilitam diálogos entre diversas secretarias e uma gestão integrada. As trocas entre as próprias esferas do governo, as empresas e os cidadãos podem ser facilitadas por softwares de geoprocessamento que possibilitam o acesso aos dados espaciais<sup>38</sup>. Em suma, sistemas que empregam tecnologias baseadas em mapas e processos paramétricos como SIG podem apoiar o manejo de infraestrutura e de novos projetos urbanos<sup>39</sup>.

---

<sup>36</sup> MASON, S.; BALTSAVIAS, E.; BISHOP, I. Spatial decision support systems for the management of informal settlements. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 21, n. 3-4, p. 189-208, 1997.

<sup>37</sup> FURTADO, E.S.; FURTADO, L.; FURTADO, V. A Framework to Evaluate User Empowerment in Decision-Making Experiences with Participatory GIS. Em: Marcus, A. (eds) *Design, User Experience, and Usability: Technological Contexts*. DUXU 2016. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 9748. Springer, 2016.

<sup>38</sup> MONTEIRO, B. R.; LISBOA, J. F. *Sistemas de Informação Geográfica Móveis aplicados no Governo Eletrônico Municipal*, 2019.

<sup>39</sup> COUTINHO-RODRIGUES, J.; SIMÃO, A.; ANTUNES, C. A GIS-based multicriteria spatial decision support system for planning urban infrastructures. *Decision Support Systems*, v. 51, n. 3, p. 720-726, 2011.

## 2.3 Objetivos e metodologia

Esta pesquisa emprega uma metodologia variada que consiste em entrevistas semi-estruturadas com servidores públicos e análise quantitativa de dados espaciais e tabulares com o software QGIS. Os servidores abordados fazem parte de secretarias do Estado responsáveis pelo fornecimento de infraestrutura urbana. Através de reuniões virtuais sobre as famílias CMIC, foi possível aferir quais as necessidades e desafios da administração para implementar políticas públicas para essas famílias e foram traçados os seguintes objetivos de pesquisa:

- a) Elaborar políticas de intervenção apropriadas para cada família com base em seus diversos níveis de vulnerabilidade
- b) Assegurar a expansão de serviços estatais para beneficiar famílias CMIC e, por fim, assegurando seu acesso adequado aos serviços urbanos.

O primeiro passo foi combinar a base de dados do CMIC e do Cadastro Único (CADÚNICO) para obter o endereço e informações sobre a moradia de um universo de 1.455 famílias em Fortaleza. Para conduzir análises espaciais, tivemos que geocodificar esses endereços por meio de uma API livre chamada Nominatim. A API usa endereços da base do Open Street Map (OSM) para encontrar coordenadas geográficas precisas, mas este processo depende muito da confiabilidade do endereço fornecido. Endereços com nome de rua completo, número e bairro podem ser mais facilmente reconhecidos no OSM retornando latitudes e longitudes mais precisas. Se o endereço não estiver completo ou não for facilmente reconhecível, a API gera coordenadas estimadas pelo centro geométrico da rua ou do bairro ou do município.

Devido ao caráter especial das análises, utilizamos apenas famílias geolocalizadas com endereços completos para chegar a um nível maior de detalhe e precisão, totalizando um conjunto de 958 famílias (66%). A taxa de sucesso de geolocalização com endereços de famílias CMIC da região do sertão ficou em torno de 18%, o que justifica nossa decisão de testar a metodologia de análise inicialmente para a cidade de Fortaleza.

### 2.3.1 Variáveis de análise

A tabela 2.1 mostra as bases de dados utilizadas combinando shapes cartográficos e dados tabulares preenchidos por famílias no CADÚNICO. É importante ressaltar que a base do CADÚNICO é muito robusta, pois todas as famílias precisam preenchê-la para ter acesso a programas sociais e inclui muitos campos para preenchimento. No entanto, a base é auto-relatada e

preenchida individualmente por cada representante familiar e não suporta mecanismos de validação de respostas, o que significa que as respostas podem não ser corretas ou estarem incompletas.

**Tabela 2.1: Informações e tipos de bases de dados unidas para análise**

Fonte 1: Base cartográfica	Fonte 2: Base de dados do CMIC	Fonte 3: Base de dados do CADÚNICO
Rede de água existente (CAGECE, 2020)	Endereços das famílias CMIC	Material externo da habitação
Áreas de risco ambiental		Habitações sem água encanada em pelo menos um cômodo
		Habitações sem banheiro

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021

A Figura 2.1 apresenta uma visão da tabela final de análise no QGIS contendo informações sobre a família CMIC (mantidos em sigilo nessa publicação), os campos de coordenadas geográficas e os campos unidos da base do CADÚNICO (Material\_p, banheiro, água\_encan).

**Figura 2.1: Tabela analisada com informações sobre famílias CMIC.**

	Nome	CPF	NIS	Logradouro	Número	CEP	BAIRRO	Material_p	Obedece_ao	full_adre	latitude	longitude	banheiro	agua_encan
1							QUINTINO C...	Alvenaria/tijol...	SIM	True	-3,75151440...	-38,4617614...	SIM	NÃO
2							GRANJA POR...	Alvenaria/tijol...	SIM	True	-3,78074380...	-38,6096976...	SIM	NÃO
3							NOSSA SEN...	Alvenaria/tijol...	SIM	True	-3,70757040...	-38,5557471...	SIM	NÃO
4							GRANJA LISB...	Alvenaria/tijol...	SIM	True	-3,77876930...	-38,6169099...	SIM	NÃO
5							JARDIM GUA...	Alvenaria/tijol...	SIM	True	-3,71141030...	-38,6032993...	SIM	NÃO
6							EDSON QUEI...	Alvenaria/tijol...	SIM	False	-3,77776570...	-38,4623897...	NÃO	SIM

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021

O SIG aplica procedimentos de análise para processar esses dados espaciais: "A entrada de dados inclui os mecanismos de conversão de dados. Os algoritmos de consulta e análise espacial incluem as operações topológicas, álgebra de mapas, estatística espacial, modelagem numérica de terreno e processamento de imagens"<sup>40</sup>. A sessão a seguir irá detalhar como esses algoritmos de análise foram estabelecidos a partir das entrevistas com membros da gestão.

<sup>40</sup> DOS SANTOS, J. P. C.; DA COSTA, V. C.; DA COSTA, N. M. C. Mapas para internet em SIG livre uma proposta de guia digital para a gestão do Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). Laboratório de Geoprocessamento: análises ambientais em SIG, 2008.

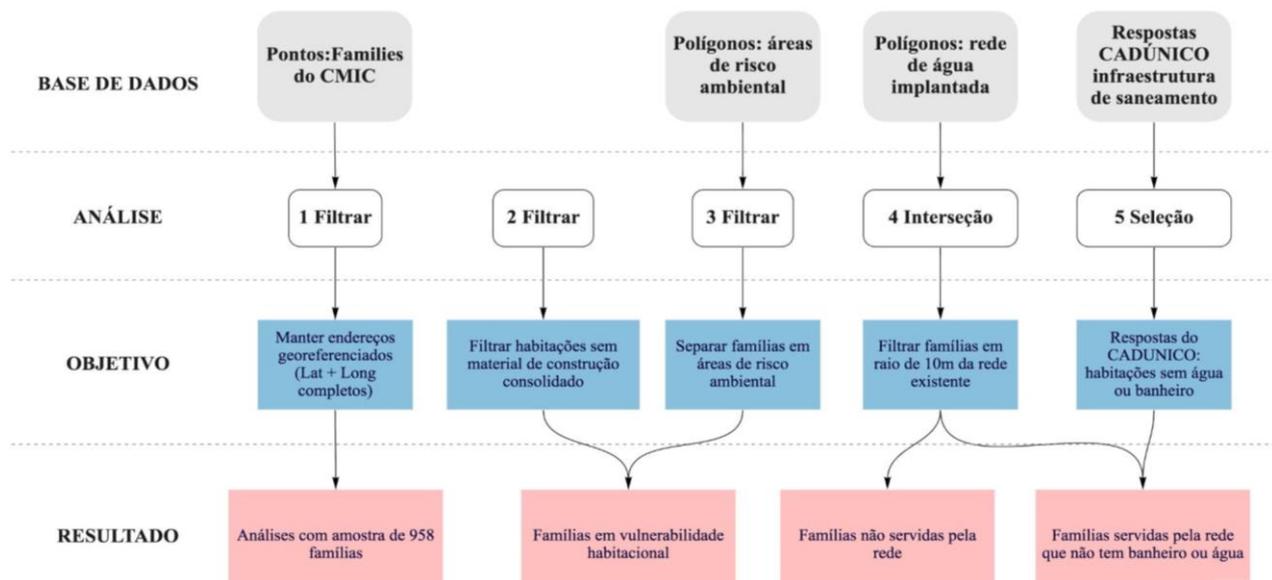
## 2.4 Resultados

Através das reuniões com gestores, entendeu-se que as famílias enfrentavam desafios habitacionais específicos que as impedem de ser atendidas pela CAGECE e serem conectadas à rede estadual de água. Um dos desafios emergentes é que algumas famílias do CMIC podem estar localizadas em áreas de risco ambiental ou viver em casebres não consolidados construídos com materiais temporários. Esses cenários trazem outras vulnerabilidades que fazem com que a demanda por água encanada seja secundária e deva ser precedida por uma política habitacional. Famílias vivendo em situação de risco de desabamento, por exemplo, não teriam suas condições sócio-econômicas melhoradas somente com uma conexão à rede de água.

Em outros casos, muitas famílias já tiveram seu serviço cortado por falta de condição de arcar com os custos da conta formalizada de água. Além disso, as próprias secretarias identificaram áreas de risco onde a gestão fica impossibilitada de agir para fazer manutenção do serviço ou novas obras, pois os territórios são dominados por crime organizado.

O que esses exemplos mostram é que as famílias devem ser estudadas de acordo com uma série de critérios já que suas dificuldades são extensas. Logo, estabelecemos uma metodologia de análise para modelar diversos cenários de vulnerabilidade e encaminhar famílias a políticas públicas e secretarias específicas (Figura 2.2).

**Figura 2.2. Descrição dos passos completos para análises com o objetivo de categorizar as famílias considerando critérios de risco ambiental, acesso a rede de água e construção da habitação.**

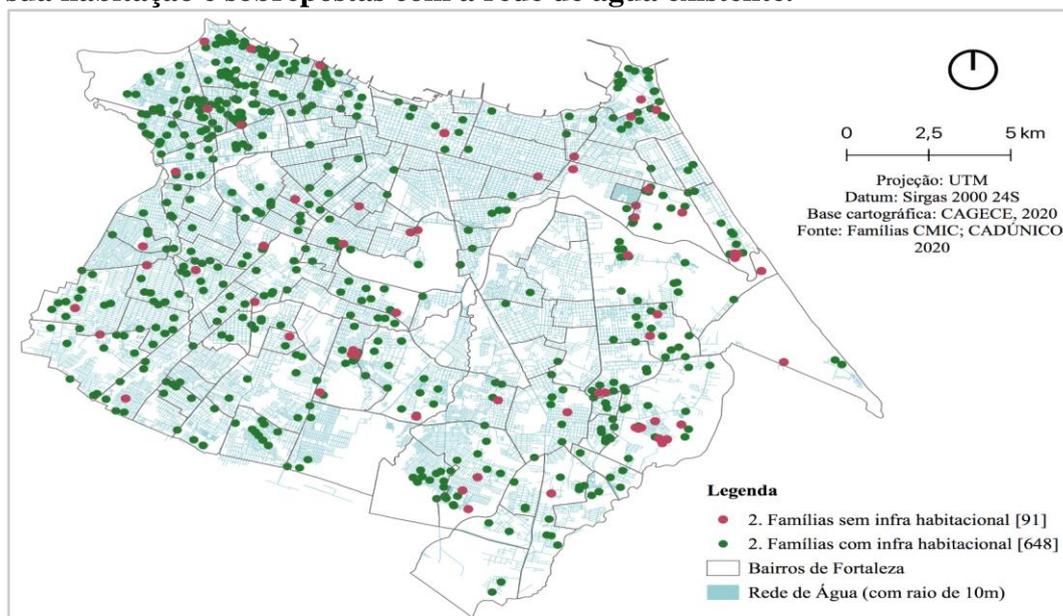


Fonte: Elaborado pelos autores, 2021

A etapa inicial foi previamente detalhada e consistiu em geocodificar os endereços das famílias para originar uma base de dados com 958 famílias em Fortaleza. A primeira análise espacial filtrou 219 famílias que se encontram em área de alto risco ambiental considerando a alta possibilidade de deslizamento e inundação. Na etapa seguinte as famílias restantes foram separadas de acordo com o material construtivo da habitação, totalizando uma filtragem de 91 casas de taipa, madeira revestida ou aparelhada ou outro material sem ser alvenaria. Esses dois grupos se encaixam em políticas de reassentamento e requerem uma articulação com as secretarias de habitação.

Só então, as famílias restantes, por não estarem em situação de risco, foram analisadas de acordo com a rede de água existente. Para simular a vazão da rede de água e o tamanho da canalização, traçamos um buffer de 10 metros ao redor de todas as linhas de água e fizemos uma interseção com as famílias para filtrar habitações dentro e fora da rede de serviço existente (Figura 2.3).

**Figura 2.3: Famílias CMIC de Fortaleza categorizadas de acordo com o material externo da sua habitação e sobrepostas com a rede de água existente.**

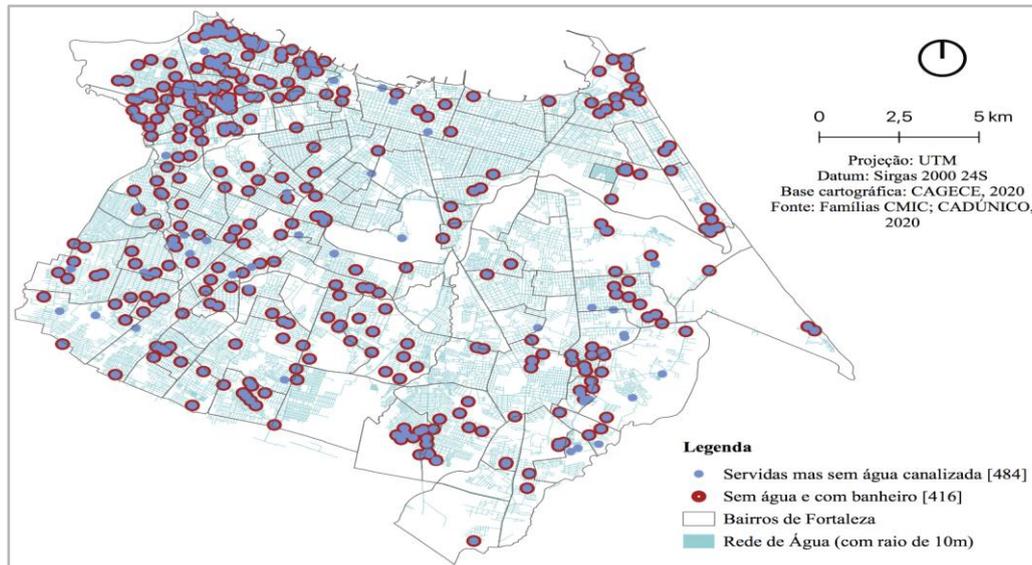


Fonte: Mapa desenhado pelos autores, 2021

Os resultados desse cruzamento mostraram que 580 famílias com casas consolidadas estão nesse raio de serviço da rede (de um total de 648 casas, representando cerca de 89,5%). Por fim, essas mesmas famílias foram melhor analisadas para investigar se essas habitações no raio de atendimento dizem possuir água encanada e banheiro. O cruzamento dessas informações apontou que há uma discrepância entre a informação de rede de água e como ela pode estar beneficiando os moradores. Dessas 580 famílias, um número significativo de 83,4% respondentes disse não possuir água encanada em pelo menos um cômodo (484) mas 86% desses mesmos respondentes disseram ter banheiro (416) (Figura 2.4). Isso nos traz uma série de questionamentos sobre a validade das

respostas preenchidas e sobre o modo como essas famílias obtêm acesso à água para alimentar esses banheiros.

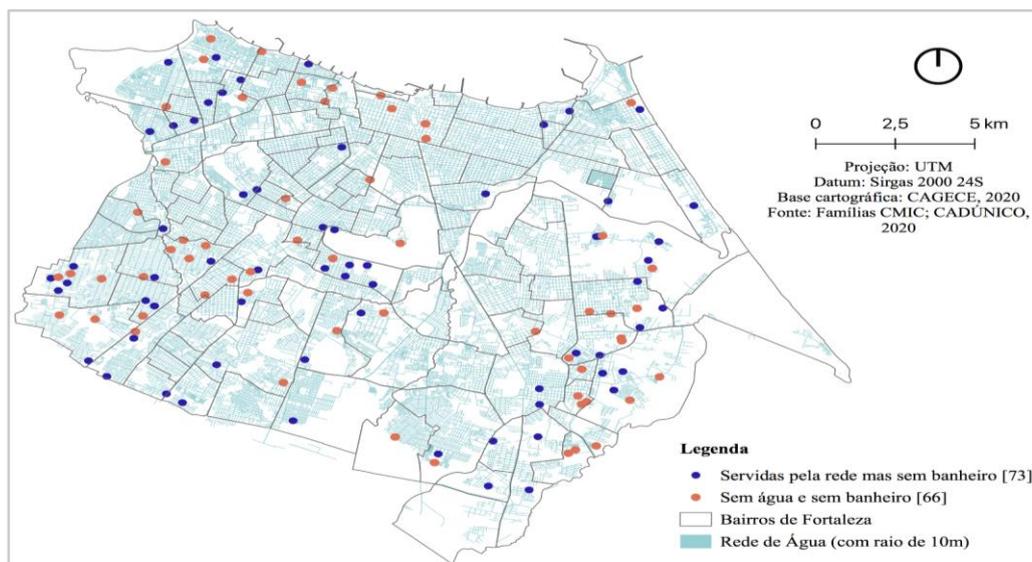
**Figura 2.4: Famílias CMIC de Fortaleza servidas pela rede de água, mas que responderam não possuir acesso à água encanada.**



Fonte: Mapa desenhado pelos autores, 2021.

Há ainda um grupo menor de famílias que se encontra no raio da rede de serviço, mas indicou não possuir banheiro (73 famílias) ou nem água nem banheiro (66 famílias), mostrando que há também uma demanda por melhorias habitacionais pontuais através de políticas de assistência técnica (Figura 2.5).

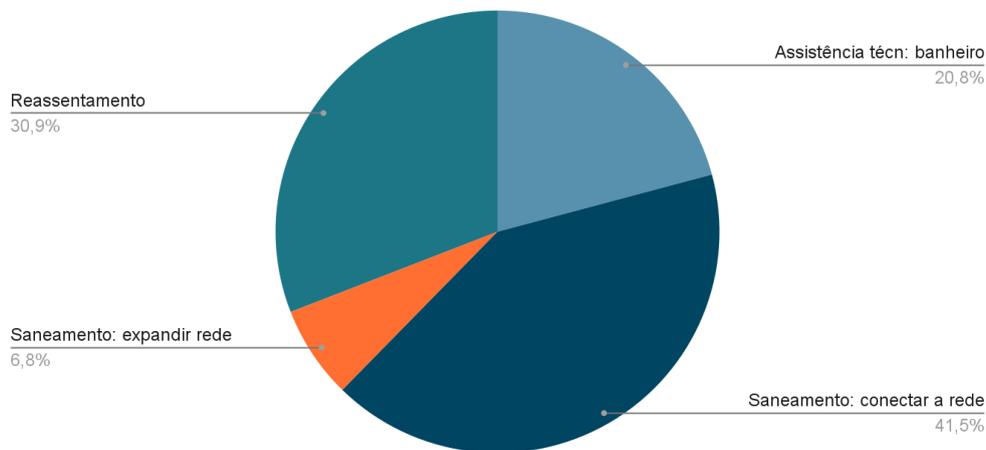
**Figura 2.5: Famílias CMIC de Fortaleza servidas pela rede de água, categorizadas de acordo com suas sobrepostas sobre acesso à água e banheiro.**



Fonte: Mapa desenhado pelos autores, 2021

A partir desse mapeamento, constatamos que para melhor operacionalização de políticas públicas para as famílias CMIC, é interessante agrupá-las em quatro categorias distintas (Figura 2.6). Famílias em risco ambiental e habitacional devem ser priorizadas por políticas habitacionais de reassentamento e necessitam uma articulação entre secretarias a nível estadual e municipal. Famílias com ausência de banheiros podem ser beneficiadas por parcerias governamentais com empresas que prestam assistência técnica para efetuar melhorias habitacionais de baixo custo e sem necessidade de realocar moradores. As análises sobre a rede de água apresentam dimensionamento sobre dois tipos de estratégias de saneamento: ampliação de pequenas redes para incluir famílias fora do raio de atendimento e conectar famílias que se encontram sem o serviço.

**Figura 2.6: Famílias CMIC em Fortaleza categorizadas de acordo com o tipo de intervenção necessária.**



Fonte: Sistematizado pelos autores, 2021

No entanto, apesar do estudo detalhado corroborado por dados, é importante ressaltar as limitações que ficaram evidentes devido a inconsistência das respostas quando cruzadas com a cartografia da rede de água. É notável que há um número significativo de famílias que reportou não possuir água no CADÚNICO, mas que conseguem alimentar um banheiro e que se encontram dentro da rede. Logo, é imprescindível investigar através de uma pesquisa de campo qual a real situação dessas famílias e justificar as respostas obtidas no questionário.

## 2.5 Conclusões para políticas públicas

A pesquisa apresentada possui o objetivo bem definido de contemplar famílias de baixa renda com serviço de água e garantir melhorias nas suas condições de saneamento básico. A partir de conversas detalhadas com gestores e de análise de dados sobre essas famílias, constatamos como os dados de questionários podem ser enviesados e necessitam ser compreendidos em conjunto com

outras fontes de informação, de preferência cartográficas para detalhar fenômenos específicos de cada espaço urbano. Devido a automatização, visualização clara e da sobreposição de camadas possibilitados pela tecnologia de GIS, desenvolvemos um plano de ação mais detalhado e robusto para beneficiar essas famílias.

É importante ressaltar que gestores se apoiam nos dados coletados através de cadastros e questionários para entender o cidadão e traçar políticas públicas. No entanto, os resultados mostram que a realidade é mais complexa do que o que é capturado pelas perguntas nos sistemas de cadastro social. Por exemplo, é necessário investigar porque mais de 480 famílias dizem não possuir acesso à água encanada, mas se encontram dentro da rede existente de água, e como 86% destas alimentam seus banheiros. A parceria com a rede municipal para realizar um levantamento social é de suma importância para ter uma compreensão detalhada dos problemas reais e dessas respostas fornecidas pelas famílias no CADÚNICO.

Diante do exposto, as secretarias se encontram no processo de dimensionamento do orçamento para incluir as intervenções no orçamento do Plano Plurianual a fim de ampliar as pequenas redes e conectar famílias à rede já existente. Com relação à precariedade habitacional, foi estabelecida uma interlocução com os órgãos municipais para conduzir uma pesquisa de campo e estabelecer um diagnóstico sobre a situação das famílias em risco. Considerando o alto custo das obras de infraestrutura, é imprescindível que as secretarias realizem diagnósticos mais complexos e trabalho de campo para alcançar as famílias mais necessitadas. Também enfatizamos a importância dos dados abertos e do compartilhamento de informações entre os órgãos públicos para aplicar esse estudo piloto em outras regiões do Ceará.