

Relatório Técnico parcial 2

Projeto: Estruturação de Metodologia de
Gestão da Informação para Regularização
Fundiária de Terras Urbanas

Organização

Tiago Emmanuel Nunes Braga
Larissa de Araújo Alves

Colaboradores

Fabiana Cristina Tavares Torquato
Joyce Mirella dos Anjos Viana
Juliana Schineider
Marcos Sigismundo da Silva
Deivdy William Silva
Kerlla de Souza Luz Prates

GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES - MCTI

Paulo Alvim

Ministro da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IBICT

Cecília Leite Oliveira

Diretora do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Tiago Emmanuel Nunes Braga

Coordenador-Geral de Tecnologias de Informação e Informática - CGTI

Alexandre Faria de Oliveira

Coordenação de Governança em Tecnologias para Informação e Comunicação- COTIC

Milton Shintaku

Coordenação de Tecnologias para Informação - COTEC

Marcel Garcia de Souza

Coordenador-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Produtos - CGNP

Bianca Amaro de Melo

Coordenadora-Geral de Pesquisa e Manutenção de Produtos Consolidados - CGPC

EQUIPE TÉCNICA

Diretora do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

Cecília Leite Oliveira

Coordenador-Geral de Tecnologias de Informação e Informática (CGTI)

Tiago Emmanuel Nunes Braga

Coordenador do Projeto

Tiago Emmanuel Nunes Braga

Elaboração do relatório

Tiago Emmanuel Nunes Braga

Larissa de Araújo Alves

Este Relatório Técnico é um produto do projeto de pesquisa Estudo para estruturação de proposta de Arquitetura de Informação e Visual para disseminação do programa Ciência no Mar, coordenado pelo Dr. Tiago Emmanuel Nunes Braga.

Ref. IBICT 140/2020 - 06

Ref. FUNDEP 27668

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia ou do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. RESULTADOS.....	7
2.1 Metodologia sistematizada.....	7
2.2 Sistema piloto conforme metodologia	10
2.2.1 Análise de métodos computacionais aplicáveis ao contexto do projeto	11
2.2.2 Aferir metodologia desenvolvida por meio de sistema informatizado	12
2.3 Criação de rede de parcerias	18
2.4 Disseminar conhecimento	19
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21

1. INTRODUÇÃO

No contexto brasileiro, a Lei n. 13.465, de 11 de julho de 2017 “dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal [...]” (BRASIL, 2017, *online*) e, além disso, altera o texto de outras normas, a exemplo da Lei n. 11.977, de 7 de julho de 2009, a qual tratava, anteriormente, da Regularização Fundiária (RF) de assentamentos urbanos.

Adotando uma perspectiva mais ampla, a RF subdivide-se nas tipologias rural e urbana. Entendida como o conjunto de aspectos jurídicos, urbanísticos, ambientais, sociais, a regularização fundiária urbana (Reurb) visa a transformação de núcleos urbanos considerados irregulares em moradias regularizadas que possuam acesso à infraestrutura essencial. No que se refere aos objetivos específicos da Reurb, que merecem atenção por parte da União, Estados, Distrito Federal (DF) e Municípios, o art. 10 da lei n. 13.465/2017 enumera os seguintes:

- I - identificar os núcleos urbanos informais que devam ser regularizados, organizá-los e assegurar a prestação de serviços públicos aos seus ocupantes, de modo a melhorar as condições urbanísticas e ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior;
- II - criar unidades imobiliárias compatíveis com o ordenamento territorial urbano e constituir sobre elas direitos reais em favor dos seus ocupantes;
- III - ampliar o acesso à terra urbanizada pela população de baixa renda, de modo a priorizar a permanência dos ocupantes nos próprios núcleos urbanos informais regularizados;
- IV - promover a integração social e a geração de emprego e renda;
- V - estimular a resolução extrajudicial de conflitos, em reforço à consensualidade e à cooperação entre Estado e sociedade;
- VI - garantir o direito social à moradia digna e às condições de vida adequadas;
- VII - garantir a efetivação da função social da propriedade;
- VIII - ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes;
- IX - concretizar o princípio constitucional da eficiência na ocupação e no uso do solo;
- X - prevenir e desestimular a formação de novos núcleos urbanos informais;
- XI - conceder direitos reais, preferencialmente em nome da mulher;
- XII - franquear participação dos interessados nas etapas do processo de regularização fundiária. (BRASIL, 2017, *online*)

Os objetivos supramencionados englobam problemáticas densas e que demandam análises e estudos complexos para serem solucionadas, visto que envolvem questões técnicas, administrativas, sociais, ambientais e financeiras de competência das esferas federal, estadual e municipal. Considerando tais dificuldades, o projeto de pesquisa *Estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas*, coordenado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), surge como uma alternativa para propor meios e instrumentos que auxiliem e facilitem, em um primeiro momento, a operacionalização da Reurb no contexto do DF, escolhido como a região foco para o estudo dos aspectos de regularização e aplicação do sistema piloto desenvolvido pelo projeto.

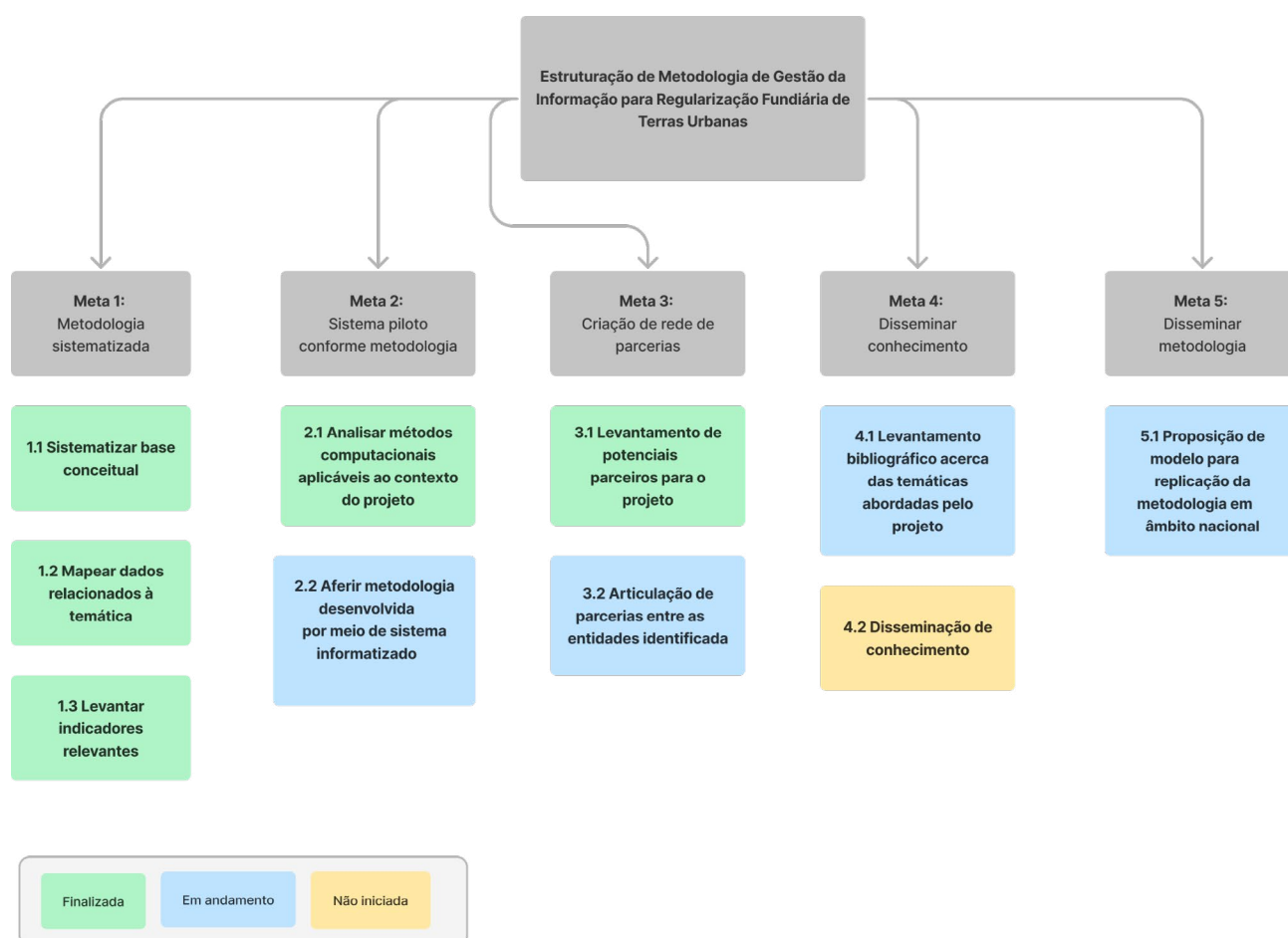
Conforme a Lei Orgânica do Distrito Federal (LODF), a qual está para o DF como a Constituição Federal está para o Brasil, um dos objetivos prioritários do DF é “dar prioridade ao atendimento das demandas da sociedade nas áreas de educação, saúde, trabalho, transporte, segurança pública, **moradia, saneamento básico**, lazer e assistência social” (DISTRITO FEDERAL, art. 3^a, inciso VI, *online*, grifo nosso). Os conceitos destacados nesse objetivo apresentam relação direta com a Reurb, assinalando a importância dessa temática para o DF.

Ainda no contexto do DF, outro importante documento a ser observado quando se trata de questões territoriais é o [Plano Diretor de Ordenamento Territorial \(PDOT\)](#), o qual é caracterizado como o normativo essencial que orienta a política urbana do DF. De acordo com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (Seduh), é no PDOT onde estão descritas as diretrizes e estratégias voltadas às zonas urbanas do DF, “[...] às áreas ambientalmente sensíveis e quais podem ser destinadas à moradia ou à indústria, por exemplo. O Plano detalha ainda quais áreas são passíveis de regularização fundiária” (DISTRITO FEDERAL, 2020, *online*).

Levando em consideração a temática e os aspectos supramencionados, o projeto de pesquisa sobre a Reurb foi formalizado pelo IBICT e possui um documento de plano de trabalho. Esse apresenta o escopo e as metas que orientam a execução das atividades de pesquisa necessárias para o alcance do objetivo geral (OG), que busca “desenvolver uma metodologia informacional apoiada por mecanismos computacionais para otimização dos procedimentos de regularização fundiária de terras urbanas no contexto de Brasília”.

Alinhados ao OG do referido projeto, encontram-se os seguintes objetivos específicos: 1. Sistematizar base conceitual; 2. Mapear dados relacionados à temática; 3. Levantar indicadores relevantes; 4. Analisar métodos computacionais aplicáveis ao contexto do projeto; 5. Aferir metodologia desenvolvida por meio de sistema informatizado; 6. Articular parcerias entre as partes interessadas; 7. Propor modelo para replicação da metodologia em âmbito nacional; 8. Disseminar conhecimento. Esses orientam as metas e etapas do projeto apresentadas na **Figura 1**.

Figura 1 - Estrutura Analítica do Projeto atualizada



Fonte: elaborada pelos autores.

Como uma atualização dos resultados parciais ora apresentados no Relatório Parcial 1 de dezembro de 2020, bem como um registro dos novos resultados obtidos pela pesquisa, o conteúdo do presente relatório busca sistematizar o andamento das atividades do projeto desempenhadas no período que compreende o intervalo de março de 2021 a dezembro de 2021. Nas próximas seções serão apresentados os resultados relacionados às etapas assinaladas em verde e azul (finalizadas e em andamento, respectivamente) na **Figura 1**.

2. RESULTADOS

Os avanços no andamento das atividades de pesquisa previstas pelo plano de trabalho do projeto proporcionam resultados. A seguir, serão registradas e descritas as informações resultantes da pesquisa efetuada no ano de 2021. Vale destacar que os resultados iniciais do projeto, referentes ao período de 2020, foram apresentados no Relatório Parcial I, que antecedeu este documento.

As próximas subseções deste relatório estão estruturadas de acordo com as metas e atividades listadas na **Figura 1** e foram elaboradas a partir da consulta em fontes de informação e documentação associadas ao projeto, as quais estão organizadas e arquivadas no Redmine¹, *software* gerenciador de projetos, adotado pelo IBICT, que consiste em uma ferramenta colaborativa responsável por auxiliar o trabalho de gestão e acompanhamento das atividades de pesquisa.

2.1 Metodologia sistematizada

Sendo a implantação de parcelamentos irregulares do solo um dos grandes problemas urbanísticos e fundiários existentes no Brasil, faz-se relevante a pesquisa contínua de possíveis respostas e meios que auxiliem na minimização e resolução dos desafios decorrentes das ocupações irregulares do solo urbano. No processo de busca por melhorias associadas a efetivação da Reurb estão inclusos métodos que orientem o desenvolvimento das ações. É nesse sentido que a meta 1 do projeto de pesquisa em questão se relaciona com a temática tratada, visto que, com a sistematização da metodologia, torna-se mais viável a criação de uma estrutura de raciocínio responsável por direcionar o conhecimento a ser construído. De janeiro a dezembro de 2020, foi criada a primeira versão da proposta de metodologia sistematizada, descrita no formato de documento anexo ao Relatório Parcial 1. A proposta buscou consolidar o aprofundamento das análises dos processos de regularização fundiária urbana, considerando as conexões e a superação dos pontos críticos que envolvem a Reurb.

Para a primeira versão foi considerada a identificação de dados importantes para a regularização, a análise de possibilidades de simplificação dos procedimentos e a investigação sobre a incorporação de tecnologias atuais e adequadas ao contexto. A metodologia elaborada se desenvolveu a partir de etapas de levantamento e análise bibliográfica e documental realizadas com base na legislação brasileira e internacional, em livros de doutrina jurídica nacional, artigos científicos, notícias de sites eletrônicos especializados, bem como documentação de áreas afins, uma vez que a Reurb envolve frentes variadas, como a ambiental, social, jurídica, urbanísticas, dentre outras.

No ano de 2021, a primeira versão da proposta metodológica foi revisitada e aprimorada por meio de detalhamento de alguns aspectos prévios e pela inserção de requisitos a serem considerados no contexto de desenvolvimento de um sistema de informação automatizado que dê suporte aos processos de Reurb. As atividades de lapidação metodológica foram desempenhadas, principalmente, pelas pesquisadoras Fabiana Torquato, Joyce Viana e Juliana Schineider, que registraram os resultados obtidos em relatórios de tarefas depositados ao longo do ano no Redmine, ferramenta on-line de gerenciamento de projetos utilizada pelo IBICT, e expuseram os avanços em seminário virtual² realizado em janeiro de 2022.

O trabalho de aprimoramento da metodologia foi estruturado por meio das etapas de mapeamento de processos; cruzamento de processos e informações relativos a poligonal; alinhamento entre as tecnologias disponíveis e as estratégias vigentes e adequadas; documentação das descobertas e registro de atividades futuras.

1 Disponível em: <https://redmine.ibict.br/projects/sistema-metodologia-fundiaria>

2 O material utilizado durante a apresentação do seminário encontra-se disponível em: https://www.canva.com/design/DAE2cyQWjJg/ZuEtHVfyAokhTIPEjvmymQ/view?utm_content=DAE2cyQWjJg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=sharebutton#10

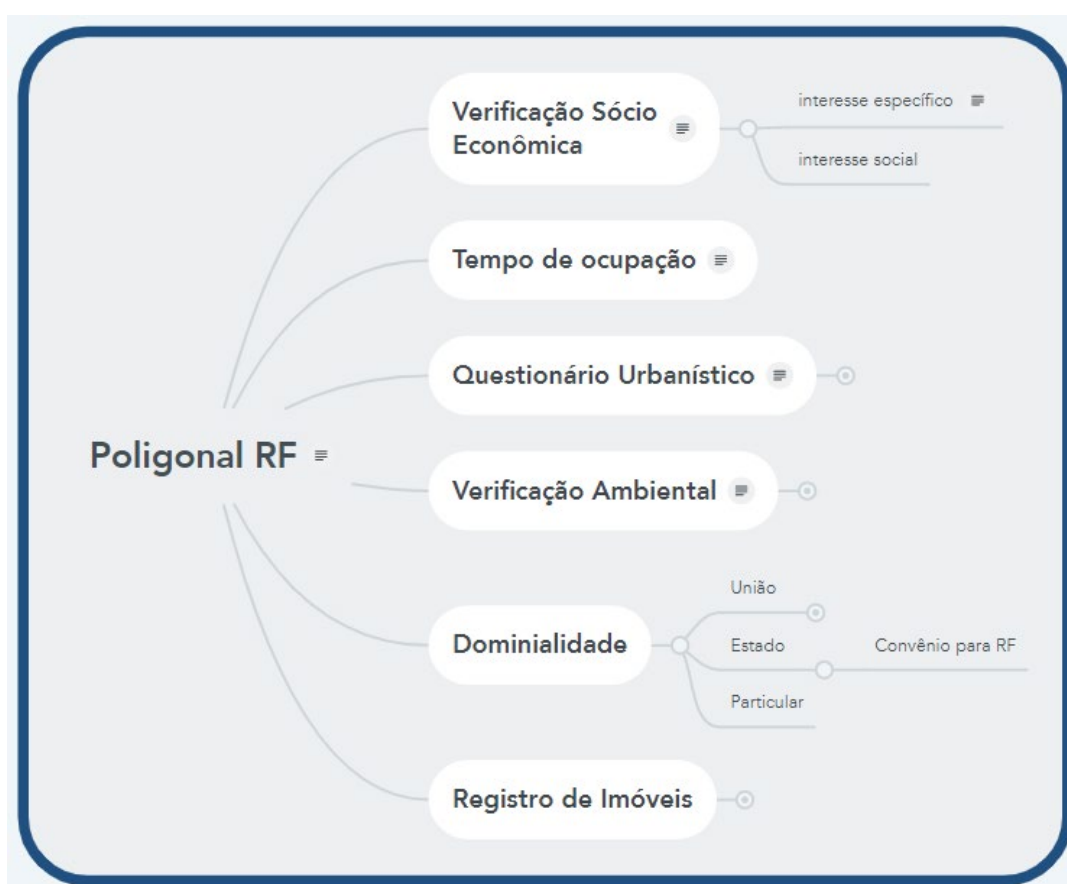
O referido seminário concentrou as discussões sobre algumas documentações, sendo elas: mapeamento de processos da poligonal; sumarização da metodologia; e fluxo de sistematização e cruzamento de processos e informações sobre Reurb.

O mapeamento de processos da poligonal caracteriza-se como a estrutura básica de processos e informações fundamentais ao município para a realização da regularização. O resultado do mapeamento foi fruto da execução das ações de:

- a) Análise e detalhamento dos tópicos e subtópicos que compõem a poligonal;
- b) Atribuição de definições aos conceitos chave com base nas legislações concernentes a pauta da Reurb;
- c) Estabelecimento de critérios destacados como essenciais aos municípios para implementação e execução de um sistema de regularização;
- d) Reunião e organização de informações sobre as bases legais do tema em questão.

A sistematização resultante das ações supramencionadas pode ser observada nas Figuras 2 e 3.

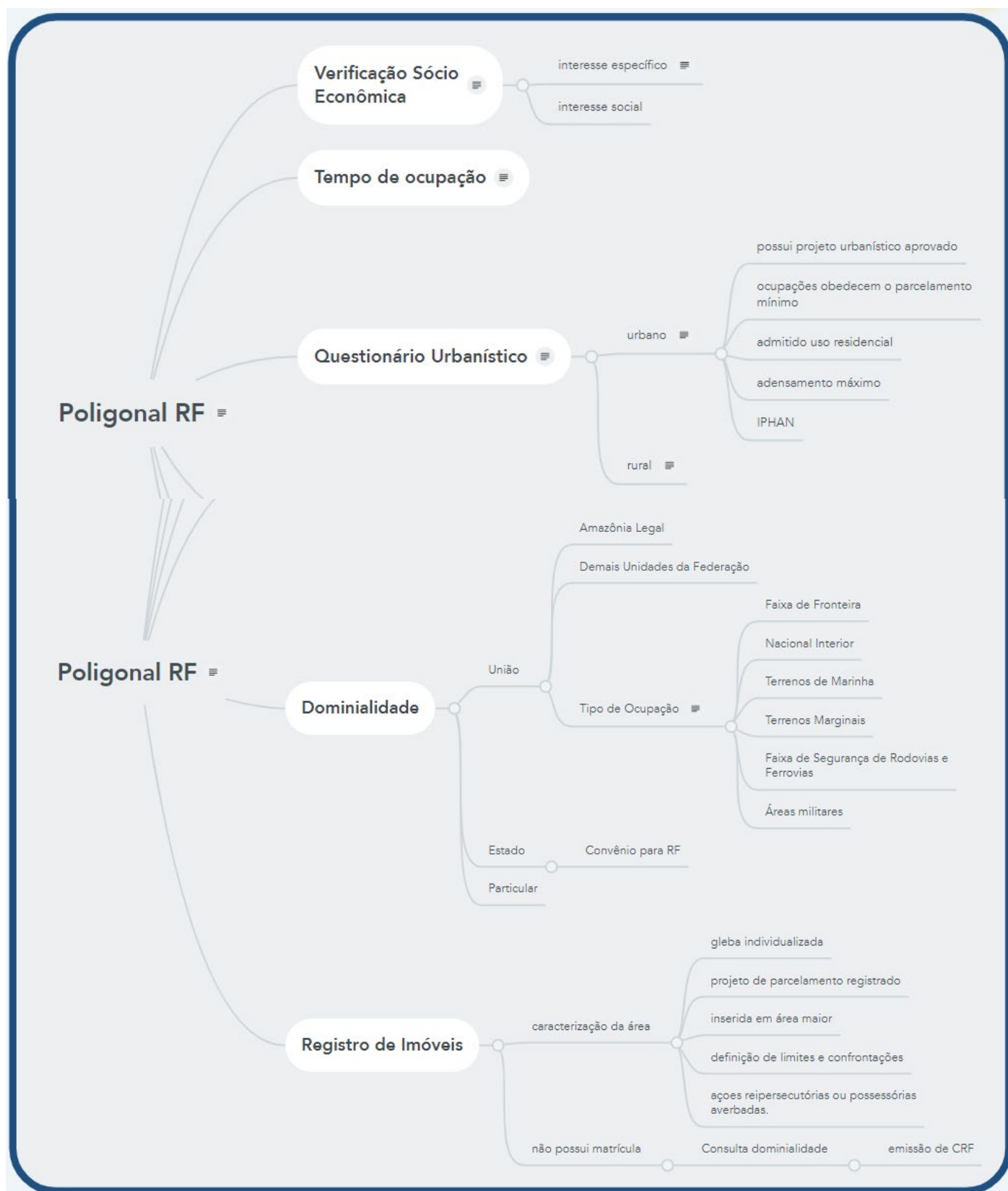
Figura 2 - Representação simplificada da poligonal da regularização fundiária



Fonte: Torquato, Viana e Schineider (2021)

Disponível em: <https://www.mindmeister.com/map/1923130373?t=X7KUfkCn7E>

Figura 3 - Representação detalhada da poligonal da regularização fundiária



Fonte: Torquato, Viana e Schineider (2021)

Disponível em: <https://www.mindmeister.com/map/1923130373?t=X7KUfkCn7E>

Já o documento de sumarização metodológica³ apresenta as definições conceituais sobre elementos de Reurb elencadas por Torquato, Viana e Schineider (2021) a partir da bases legais existentes no âmbito da regularização. Ainda na sumarização encontram-se enfatizados e comentados aspectos de maior atenção a serem observados na legislação vigente sobre a temática de enfoque do projeto de pesquisa.

Por fim, o fluxo de sistematização e cruzamento de processos e informações⁴ sobre Reurb, elaborado pelas pesquisadoras utilizando a ferramenta on-line Mural, é uma representação de fatores primordiais selecionados conforme as frentes relevantes para o processo de Reurb: dados de acesso, macrozona, tipos de ocupação, questões ambientais e urbanísticas, caracterização da área e situação sócio-econômica. Por meio das conexões demonstradas pelo fluxo torna-se visível a observação das relações existentes entre as frentes temáticas e os procedimentos de regularização, tornando evidente a lógica modular e evolutiva a ser adotada no desenvolvimento da solução tecnológica proposta no âmbito da próxima meta descrita neste relatório.

Conforme previsto no plano de trabalho do projeto de pesquisa em questão, a da execução da meta 1 de metodologia engloba três atividades principais: sistematização de base conceitual; mapeamento de dados relacionados à temática; e levantamento de indicadores relevantes. Os resultados para tais atividades foram detalhadamente expressos no Relatório Parcial 1, relativo aos avanços do ano de 2020, sendo as informações apresentadas nesta seção caracterizadas como uma atualização e complemento do trabalho que já havia sido desenvolvido no contexto da meta de metodologia sistematizada no ano anterior.

2.2 Sistema piloto conforme metodologia

Otimizar tempo, recursos e integrar etapas e processos existentes na Reurb são pontos evidenciados pelo objetivo geral declarado no plano de trabalho do projeto de pesquisa em questão, que visa: “desenvolver uma metodologia informacional apoiada por mecanismos computacionais para otimização dos procedimentos de regularização fundiária de terras urbanas no contexto de Brasília”.

Na meta relacionada a sistematização da metodologia foram mapeados os processos de regularização e as relações e conexões existentes entre eles. Este trabalho deu origem ao documento de fluxo de sistematização e cruzamento de processos e informações sobre Reurb, já mencionado na seção anterior (2.1). O entendimento de tal fluxo auxilia na proposição da estrutura inicial do sistema piloto previsto pelo projeto em questão.

Consoante Egler (2021), o desenvolvimento de Sistemas de Administração de Terras (SATs) caracteriza-se como uma atividade complexa, uma vez que esse tipo de sistema lida com informações de registro e de cadastro, além de dados com diferentes procedências institucionais, técnicas e jurídicas, fato que dificulta questões de compatibilidade, cruzamento, interpretação e uso dos dados. Uma das atividades efetuadas na meta 1 - metodologia sistematizada, que teve os resultados descritos no Relatório Parcial 1 de 2020, foi o mapeamento de dados e fontes de dados relevantes para a Reurb. No ano de 2021, conforme descrito por Schineider (2021) em seu relatório de atividades, foi realizada uma investigação voltada para a identificação de pontos de deduplicação das bases de dados mapeadas a priori pela pesquisa. A importância de se reconhecer os dados duplicados está nos ganhos de otimização de informações, bem como melhorias na estrutura de recuperação prevista para o sistema.

O trabalho de Schineider (2021) sugeriu um conjunto de etapas (indexação, comparação, agrupamento, classificação e avaliação) para orientar o desenvolvimento de atividades de verificação e deduplicação de dados a partir da checagem dos metadados relacionados aos objetos digitais que irão compor o conteúdo da base de dados do sistema piloto de apoio a Reurb. Por se tratar de um sistema que apresenta como característica a integração de dados variados, faz-se válido considerar aspectos sobre os formatos e a qualidade dos dados utilizados.

3 Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/11P3aBTrakjhLDsJLwzM9HmxAR11jIGx8DTsmHyTyQRw/edit?usp=sharing>

4 Disponível em: <https://app.mural.co/t/jschneider6763/m/jschneider6763/1643028157927/fd438867be750b8c1e52af4357f152255b582f45?sender=uc234af5fc81ce74903a89335>

No âmbito do projeto de pesquisa, a meta diretamente vinculada a elaboração de um sistema piloto baseado na metodologia sistematizada é a meta 2, a qual incorpora as etapas de 1) análise de métodos computacionais e 2) aferição de metodologia por meio de sistema informatizado. A maior parte da primeira etapa foi concluída no ano de 2020, de modo que os resultados obtidos já foram apresentados no Relatório Parcial 1. Assim, o presente documento apenas atualiza aprimoramentos feitos sobre a análise em 2021. Por outro lado, a segunda etapa, caracterizada como em andamento, foi iniciada após a entrega do primeiro relatório, de modo que os avanços referentes a essa estão descritos a seguir.

2.2.1 Análise de métodos computacionais aplicáveis ao contexto do projeto

Durante o primeiro ano do projeto, 2020, pesquisadores do grupo de Tecnologia da Informação, obtiveram resultados vinculados à meta 2. Tecnologias e métodos computacionais foram identificados e analisados com o intuito de selecionar quais se mostravam mais adequados para o contexto de aplicação no sistema piloto de apoio às atividades de regularização fundiária com o recorte inicial para a realidade da cidade de Brasília - DF.

Além do levantamento e verificação de tecnologias como Docker, Kong, Keyclock, Python, Java, Spring Boot, Angular, PostgreSQL, PostGis, GraphQL, Neo4j e Joomla!, que englobam plataformas, linguagens de programação e sistemas de gerenciamento de banco de dados. Boa parte das tecnologias listadas são de conhecimento do IBICT, uma vez que já foram testadas e aplicadas em outras soluções tecnológicas desenvolvidas pelo Instituto.

Ainda em 2020, a evolução da primeira etapa da meta 2 também contou com a proposição inicial de uma modelagem de dados, a criação de protótipos de média fidelidade de telas para atividades a serem desempenhadas pelo sistema, a investigação sobre as possibilidades existentes sobre o ambiente e tipo de hospedagem a ser escolhida para o sistema piloto de Reurb, bem como a definição dos elementos constituintes da visão do produto a ser desenvolvido por meio do projeto de pesquisa. O detalhamento sobre os aspectos mencionados foi descrito no primeiro relatório parcial.

No ano de 2021, algumas ações foram realizadas com o intuito de complementar o conhecimento já registrado pelo projeto em relação a análise de métodos computacionais, uma vez que o desenvolvimento de um sistema, além de considerar tecnologias necessárias, deve se ater às questões de interação entre o sistema e os usuários que constituem o público-alvo da solução. Na perspectiva do pesquisador Marcos Sigismundo da Silva, integrante do projeto,

novos sistemas de comunicação e informação já não devem ser apenas repositórios de dados, mas sim, sistemas integrados com outros sistemas, interligados de uma determinada maneira que possibilitem os diversos aspectos da experiência do usuário. Sistemas interligados são capazes de cruzar os mais diversos dados, possibilitando entregar ao usuário uma informação mais inteligente e ágil, dessa maneira propõe-se um modelo de organização tecnológica ao, inicialmente, listar as tecnologias aplicáveis ao contexto do projeto diante desse cenário social e tecnológico apresentado (SILVA, 2021, p. 5).

Com base na visão supramencionada, Silva (2021) aborda em sua pesquisa o conceito e a importância da coleta de dados e informações, pontuando a coleta enquanto ações voltadas para captação de conteúdos estratégicos, os quais são tratados para gerar informações essenciais e relevantes no procedimento de oferta de um serviço ou produto.

Ciente da listagem de tecnologias já propostas para o contexto do projeto em 2020, Silva (2021) incorpora a discussão do uso de métodos computacionais no contexto de elaboração do sistema piloto de Reurb novas possibilidades que ainda não haviam sido consideradas, por exemplo: a inteligência artificial (IA) para resolução de problemas; o aprendizado de máquina (em inglês, *machine learning*) por meio do estudo inicial da plataforma *TensorFlow*⁵; e os repositórios de informações que podem ser implementados a partir do uso de *software* livres, como por exemplo: DSpace, Eprints, Greenstone, Fedora e Tainacan. A seguir, são apresentadas breves descrições sobre os *softwares* mencionados:

5 Disponível em: <https://www.tensorflow.org/>

-
- a) *DSpace*: sistema de repositório digital responsável por capturar, armazenar, indexar, preservar e compartilhar objetos digitais variados;
 - b) *Eprints*: desenvolvido na Universidade de Southampton, Inglaterra, é um *software* aberto distribuído a partir da licença GNU Public Licence (GPL).
 - c) *Greenstone*: projetado para criar e distribuir coleções digitais, proporcionando uma nova forma de organizar e publicar informações na Internet;
 - d) *Fedora*: sistema que permite infraestrutura ampla para o armazenamento, gestão e disseminação de objetos digitais complexos, incluindo o relacionamento entre eles;
 - e) *Tainacan*: desenvolvido a partir da estrutura disponibilizada pelo *software* livre WordPress, essa tecnologia permite a criação de repositórios intuitivos, de fácil utilização, configuração e implementação.

Com relação a questão de estudo e uso da IA, Silva (2021) destaca a aplicação dessa tecnologia como uma possibilidade para melhor aproveitamento de dados, permitindo a obtenção de *insights* e maior precisão nas análises, além de possibilitar o cruzamento de informações e a predição institucional. A IA também pode ser aplicada para melhoria de aspectos de segurança e impedimento de fraudes e ataques aos sistemas computacionais.

A proposição de tecnologias complementares as inicialmente avaliadas no âmbito do projeto de pesquisa estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas viabiliza a apresentação de uma arquitetura tecnológica ou de TI para o sistema piloto. Essa estrutura é responsável por delinear, planejar, desenvolver e avaliar soluções tecnológicas criadas para necessidades estratégicas. Diante do exposto, a arquitetura de TI demonstra como principais benefícios: a) auxílio institucional para otimizar atividades; b) resolução de problemas a partir da aplicação de ativos tecnológicos existentes; c) proteção de dados por meio de soluções tecnológicas recomendáveis ao contexto organizacional.

Postos os resultados supraindicados, nota-se o cumprimento e complementação da primeira atividade que compõe a meta 2 da pesquisa em andamento: análise de métodos computacionais aplicáveis ao contexto do projeto.

2.2.2 Aferir metodologia desenvolvida por meio de sistema informatizado

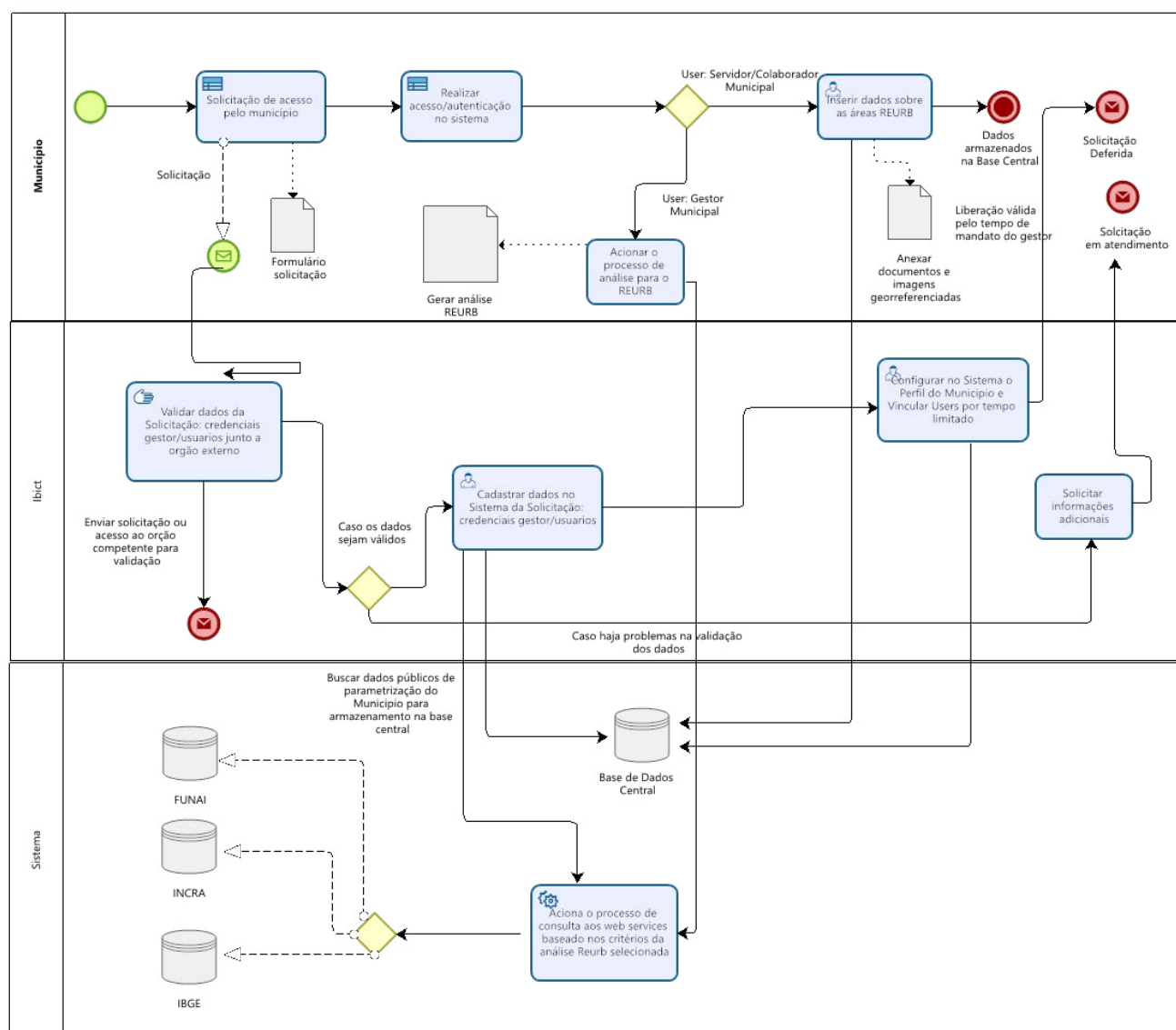
O início do andamento das atividades da segunda etapa da meta 2 do projeto, em 2020, geraram resultados no que diz respeito aos primeiros passos para o desenvolvimento do protótipo de sistema informatizado de auxílio aos processos de Reurb. Foram definidos os elementos constituintes da visão do produto a ser produzido. A visão geral delimitada aborda questões técnicas do sistema, além das definições voltadas ao público-alvo e ao entendimento amplo das funcionalidades, perspectivas, suposições, dependências e previsões de backlog do produto.

Além da visão, foram trabalhados os requisitos iniciais do sistema que orientaram o levantamento de doze casos de uso pela pesquisadora Kerlla Prates. Ainda no início da aferição da metodologia desenvolvida, foi proposta uma descrição inicial dos perfis de atores envolvidos com o sistema.

As atividades realizadas na fase inicial forneceram arcabouço para evolução dos passos dados no segundo ano de projeto, 2021, onde foram obtidos resultados associados a elaboração de um modelo de processos a ser considerado pelo sistema piloto, a proposição e traçado da arquitetura tecnológica e o desenvolvimento do primeiro módulo do protótipo de *software* do projeto.

O modelo de processos (**Figura 4**) proposto para embasar a criação do protótipo de sistema previsto pelo projeto de pesquisa considerou as bases metodológicas de desenvolvimento ágil previstas pela Modelagem de Processos, do inglês *Business Process Management* (LUZ, 2021).

Figura 4 - Modelo de processos do sistema piloto de Reurb



Powered by
bizagi
Modeler

Fonte: Elaborada por Kerlla de Souza Luz (2021)

Além da sistematização do modelo, foi efetuado um esforço de descrição de cada processo, indicado na **Figura 4**. O detalhamento abordou os seguintes aspectos: caracterização do processo; apontamento do sistema ou base de dados associada; artefato a ser considerado; e indicação primária de responsável. O resultado dessa atividade encontra-se materializado no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Descrição de processos

Processo e descrição	Sistema/base de dados associado	Artefato associado	Responsável
Solicitação de acesso pelo município O município interessado em requerer acesso ao sistema Reurb para apoio na análise de proposta para regularização fundiária deverá preencher a solicitação pela internet no site da plataforma. A solicitação deverá enviar dados do gestor municipal, tempo de mandato e usuários aptos a utilizarem o sistema. Em caso de não haver nenhum problema na recepção da solicitação, segue-se para a atividade “Validar dados da solicitação credenciais gestor/usuários junto ao órgão externo”.	Sistema automatizado para Reurb	-	Requerente (Município)
Realizar acesso/autenticação no sistema Após receber <i>e-mail</i> de confirmação do cadastramento e liberação de acesso, os usuários podem realizar a autenticação no sistema.	-	-	Município
Inserir dados sobre as áreas REURB Inicia-se com a autenticação do usuário e a recuperação dos dados já armazenados na base pelo sistema. O usuário pode inserir novos dados ou realizar alterações nos dados recuperados. Após a atualização dos dados do no sistema, pode-se seguir para a atividade “Acionar o processo de análise para o Reurb”.	Sistema automatizado para Reurb	-	Município
Acionar o processo de análise para o Reurb O gestor municipal, diante de uma demanda de análise para a regularização de áreas REURB, poderá acionar a operação de análise para as áreas já cadastradas. Esta é uma atividade de consulta às bases de dados externas públicas para validação de critérios e regras que associados retornam respostas. O modelo de decisão será representado por meio da metodologia em desenvolvimento. Em caso de a análise ser inconclusiva devido falta de documentação ou informações necessárias, deve-se retornar para a atividade “Inserir dados sobre as áreas REURB” e verificar possíveis intercorrências. Em caso de a análise ser conclusiva e o requerente preencher os requisitos para a concessão do benefício, o processo é concluído com a concessão do benefício. Em caso de a análise ser conclusiva/suficiente, o usuário gestor poderá gravar ou imprimir os documentos gerados em pdf.	IBICT	-	Requerente (Município)

Processo e descrição	Sistema/base de dados associado	Artefato associado	Responsável
Validar dados da solicitação credenciais gestor/usuários junto ao órgão externo Ao receber um formulário de solicitação, algum servidor/colaborador do núcleo Reurb responsável por receber as demandas de acesso irá encaminhar solicitação (carta com dados do gestor/mandato) ao órgão validador (a ser definido). Após receber confirmação do órgão validador (a ser definido), em caso de ser passível de comprovação, segue para a atividade “Cadastrar dados no sistema da solicitação: credenciais gestor/usuários”. Caso não sejam validados segue-se para a atividade “Solicitar informações adicionais”.	órgão validador (a ser definido)	Carta validação	IBICT
Cadastrar dados no sistema da solicitação: credenciais gestor/usuários Após receber os dados de validação das credenciais de acesso e estas sendo válidas, inicia-se o cadastramento dos dados da solicitação que gerou a demanda. Ao final dessa atividade, segue para a etapa de “Configurar no sistema o perfil do município e vincular users”.	Sistema automatizado para Reurb	-	IBICT
Configurar no sistema o perfil do município e vincular users Após cadastrar os dados, deve-se vincular os usuários ao município ao qual pertence. Bem como parametrizar os dados do município na base central para consulta do usuário autenticado. Após concluída a configuração de perfil, o sistema automaticamente envia uma mensagem com os dados e liberação de acesso.	Sistema automatizado para Reurb	Mensagem	IBICT
Solicitar informações adicionais Caso os dados não sejam validados pelo órgão validador, o município solicitante do acesso receberá comunicado para ajustar as informações enviadas.	-	-	IBICT
Acionar o processo de consulta aos web services baseado nos critérios da análise REURB selecionada Este processo interno ao sistema Sistema automatizado para Reurb tem como objetivo recuperar dados externos por meio da internet acessando web services. A pesquisa externa prevê complementar informações e obter ou verificar informações por meio da pesquisa externa”.	-	-	Processo automático

Fonte: Elaborado por Kerlla de Souza Luz (2021).

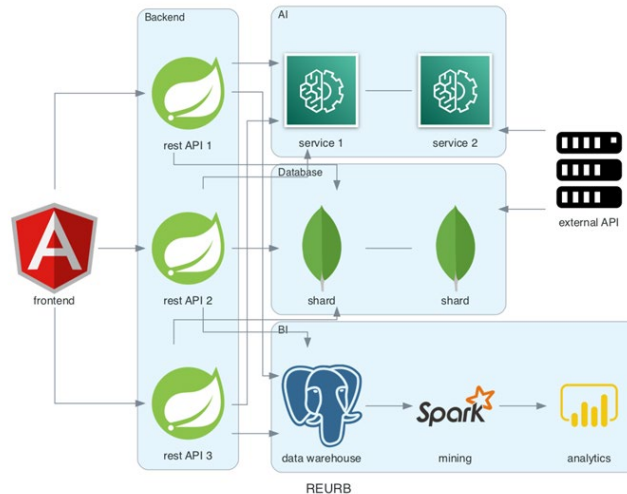
Tendo em vista os resultados de pesquisa alcançados para a atividade da meta 2 que considera a análise de métodos computacionais aplicáveis ao contexto do projeto (vide seção 2.2.1) no ano de 2021, foi definida uma arquitetura tecnológica a ser aplicada no desenvolvimento do sistema piloto de apoio a execução da Reurb.

De acordo com Silva, D. (2021), o atendimento dos requisitos do projeto demandava por uma estrutura de estrutura *frontend* desenvolvida em Angular para o uso do produto e de *backend* composta por:

- Serviços rest API em Spring Boot;
- Um banco de dados com MongoDB para o armazenamento e gestão dos dados;
- Serviços de *Machine Learning* com Keras e TensorFlow para o processamento da regra de negócio;
- *Application Programming Interface* (API) externa com acesso ao gov.br para complementar dados e metadados;
- Estrutura de business intelligence (BI) com um data warehouse em PostgreSQL e Spark para analisar e melhorar todo o processo continuamente.

Os componentes listados anteriormente, de forma integrada, resultam na arquitetura tecnológica da aplicação, a qual está visualmente representada pela **Figura 5**, que demonstra a integração entre as tecnologias, indicando o funcionamento técnico básico proposto para o sistema de apoio à Reurb.

Figura 5 - Arquitetura tecnológica



Fonte: Silva, D. (2021)

O avanço teórico apresentado anteriormente forneceu o arcabouço necessário para o andamento da prática, resultando no desenvolvimento do protótipo do backend do sistema. Os resultados alcançados, o código do protótipo e a documentação relacionada a esta etapa da pesquisa encontram-se publicados no Gitlab do IBICT, disponível em: <https://git.ibict.br/rftu/reurb>.

Figura 6 - Página do projeto Reurb no repositório GitLab do IBICT

A captura de tela mostra a interface do GitLab para o projeto 'reurb'. No topo, há o nome do projeto 'reurb' com o ícone do RFTU, o ID do projeto '202', e estatísticas de 2 Commits, 1 Branch, 0 Tags, 1.1 MB Files e 1.1 MB Storage. Abaixo, há uma barra de progresso e botões para 'History', 'Find file', 'Web IDE', 'Clone' e 'Fork'. O commit inicial é atribuído a 'Deivdy William Silva' há 5 horas. Abaixo, há uma lista de arquivos e pastas com suas respectivas últimas atualizações.

Name	Last commit	Last update
.husky	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago
.hipster	Initial commit	5 hours ago
gradle	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago
src	Initial commit	5 hours ago
webpack	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago
.editorconfig	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago
.eslintrc	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago
.eslintrc.json	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago
.gitattributes	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago
.gitignore	Initial version of reurb generated by generat...	1 day ago

Fonte: <https://git.ibict.br/rftu/reurb>

2.3 Criação de rede de parcerias

A meta do projeto orientada à articulação de rede de parcerias engloba três etapas principais: levantamento de potenciais parceiros; tratativas para construção de parcerias entre entidades identificadas; e execução de parcerias. Os resultados para as duas primeiras etapas foram alcançados em 2020, sendo descritos no primeiro Relatório Parcial. Isto posto, o presente relatório aborda somente os avanços no que diz respeito à questão da estruturação de um modelo de rede de parcerias.

Inicialmente, o modelo proposto para a rede de parcerias se baseia nas possibilidades fornecidas pela visualização de dados, que demonstra potencial de contribuição como uma área vinculada à análise de dados, responsável por combinar aspectos de computação gráfica, interação homem-computador, experiência do usuário e mineração de dados, tendo em vista a promoção de auxílio no que tange ao entendimento dos dados por meio de representações gráficas interativas (FREITAS *et al.*, 2001).

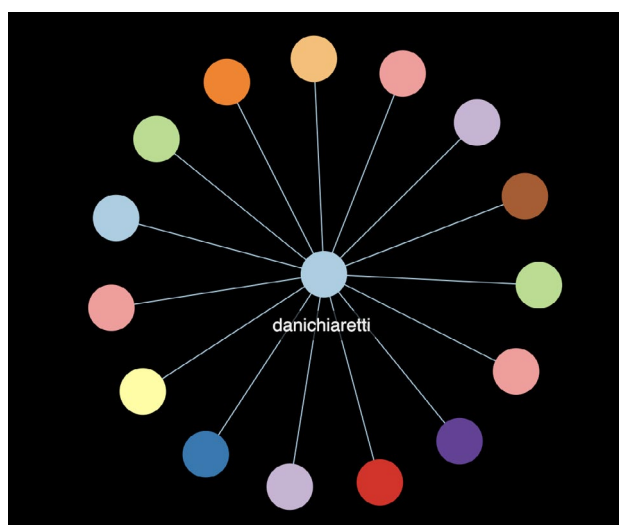
A visualização em rede foi desenvolvida entre os meses de julho e dezembro de 2021, levando em consideração a temática do projeto de pesquisa, Reurb. Essa etapa de construção do modelo foi dividida em dois momentos, sendo o primeiro destinado a coleta, filtragem e formatação de dados sobre Reurb, enquanto o segundo compreendeu o desenvolvimento, os testes e a disponibilização de *software* com a rede estruturada.

A seguir, são elencados links relevantes associados a etapa supramencionada:

- Conjunto de dados base utilizados para a elaboração da rede, sem tratamento: http://monitor.farmi.pro.br/solicitar_csv/48/;
- Conjunto de dados tratados para o formato adequado a construção da rede: <http://monitor.farmi.pro.br/media/csv/users-48.csv>
- http://monitor.farmi.pro.br/gerar_gephi/48
- Código-fonte do modelo de visualização: <https://git.ibict.br/deivdysilva/network>
- Demonstração do modelo de visualização em duas dimensões 2D: <https://network.visao.ibict.br/network2d.html?id=48>

Diante de tais informações, a rede vinculada à regularização fundiária de terras urbanas se materializou no formato representado pela **Figura 7**. Assim, a versão disponível em fase de desenvolvimento pode ser acessada em <https://network.visao.ibict.br/> e seu código-fonte está disponível no Gitlab do IBICT em: <https://git.ibict.br/deivdysilva/network>.

Figura 7 - Representação básica da rede na temática de Reurb



Fonte: <https://network.visao.ibict.br/>

Na **Figura 7** observa-se a estrutura base da rede, em que os círculos representam os nós, responsáveis por indicarem as principais entidades e atores envolvidos com a temática pesquisada pelo projeto, e as linhas demonstram as interligações existentes entre os integrantes da rede.

Indicados os avanços obtidos no âmbito da meta 3, a próxima seção tratará da última meta do projeto em fase de andamento, a disseminação dos conhecimentos desenvolvidos com as atividades de pesquisa.

2.4 Disseminar conhecimento

Como resultado natural do andamento de uma pesquisa, espera-se o avanço do conhecimento em relação aos assuntos analisados. Nesse sentido, a última meta do projeto foco do presente relatório engloba atividades de exposição e publicização do conhecimento e dos conteúdos construídos durante o processo de desenvolvimento da investigação técnico-científica.

Enquanto disseminação de conhecimento são consideradas as elaborações de documentos e publicações que divulguem a temática investigada, bem como eventos públicos realizados com o intuito de demonstrar e discutir os resultados até então alcançados.

Realizada em 23 de junho de 2021, o evento on-line transmitido por meio do canal do IBICT no YouTube, tratou do tema “desafios informacionais para regularização fundiária”. Proposta com o intuito de estimular a discussão sobre a proposição de estruturas informacionais para a Reurb e apresentar os avanços e dificuldades encontradas durante o processo de pesquisa. A *live* contou com a participação do coordenador do projeto, Dr. Tiago Braga, e com as pesquisadoras Fabiana Torquato e Kerlla Luz, responsáveis pelas metas de metodologia sistematizada e proposição de sistema piloto, respectivamente.

O evento teve duração de 1h e 11min, contou com uma contextualização do andamento do projeto feita pelo coordenador da pesquisa, e, posteriormente, Fabiana Torquato apresentou um apanhado histórico e evolutivo sobre a temática do Brasil, do ponto de vista dos instrumentos legais existentes. Em um segundo momento, Kerlla Luz expôs as ações já realizadas para buscar traduzir as questões conceituais da Reurb em um sistema de informação materializado.

A gravação da *live* foi realizada e encontra-se disponível no canal do IBICT (https://www.youtube.com/watch?v=oNYoYO1w_c0). Além disso, em parceria com a seção de comunicação, o evento foi divulgado nos principais canais do Instituto (portal institucional e redes sociais), como demonstra a notícia disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/central-de-conteudos/noticias/2021/junho2021/desafios-informacionais-para-regularizacao-fundiaria-confira-o-video-da-live>.

Figura 8 - Live desafios informacionais para regularização fundiária



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=oNYoYO1w_c0

Além do evento mencionado, as atividades da meta 4 avançaram em relação à atualização de levantamentos bibliográficos no que se refere aos temas e subtemas relevantes ao andamento da pesquisa. Como resultado, foi identificado, por meio da consulta às bases de dados *Web of Science*, Scopus, Brapci e DOAJ, um conjunto de publicações composto por 118 documentos. Após o levantamento, as publicações levantadas foram analisadas considerando como critério de inclusão a pertinência aos temas ciência cidadã, infraestruturas e uso do solo como conteúdo dos documentos. A análise dos textos demonstrou que a participação cidadã, bem como de entidades representativas da sociedade, são importantes para a tomada de decisão sobre a construção de infraestruturas e/ou dimensionamentos de uso do solo. Assim, os documentos selecionados podem ser usados como base referencial para a elaboração de conteúdos futuros no âmbito do projeto de pesquisa.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de atualizar sobre o andamento do trabalho de pesquisa e registrar os resultados obtidos, em 2021, pelos pesquisadores do projeto *Estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas*, o presente relatório construiu uma visão evolutiva e ampla da condução da investigação. Os resultados evidenciados foram organizados pelas metas definidas no plano de trabalho firmado para a pesquisa, de modo a refletir a estrutura das discussões sobre a temática da Reurb que orientam o trabalho de proposição e desenvolvimento de metodologia e de infraestruturas informacionais voltadas ao apoio dos processos de regularização de terras urbanas.

Foram identificadas atualizações e avanços em todas as metas previstas para o projeto. Faz-se válido apontar que as metas, de certa forma, se relacionam entre si, de modo que avanços em uma delas influenciam ou demandam evoluções em outras, por esse motivo, resultados já finalizados em 2020, conforme o cronograma, receberam complementações em 2021.

A apresentação de metodologia ajustada e o desenvolvimento do primeiro protótipo do sistema de apoio à Reurb no contexto de Brasília são considerados resultados valiosos para as futuras melhorias e evoluções a serem obtidas por meio do projeto de pesquisa com previsão de encerramento em dezembro de 2023. Os primeiros passos em relação à disseminação dos conhecimentos também abrem caminho para a elaboração de novas publicações e organização de eventos sobre a temática tratada durante o período de vigência do projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, Larissa de Araújo. **Relatório de atividades do pesquisador:** estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas. Brasília, DF: CGTI/IBICT, 2020. Disponível em: <https://redmine.ibict.br/documents/593>. Acesso em: 15 abr. 2021. Documentação técnica de projeto de pesquisa.

BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de Julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal [...]. **Diário Oficial da União**, 8 set. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13465.htm. Acesso em: 16 dez. 2020.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Orgânica do Distrito Federal:** LODF, de 08 de junho de 1993. Disponível em: <http://www.fazenda.df.gov.br/aplicacoes/legislacao/legislacao/TelaSaidaDocumento.cfm?txtNumero=0&txtAno=0&txtTipo=290&txtParte=>. Acesso em: 16 dez. 2020.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH). **Entenda o que é o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF.** Seduh, 25 maio 2020. Disponível em: <http://www.seduh.df.gov.br/entenda-o-que-e-o-plano-diretor-de-ordenamento-territorial-do-df/>. Acesso em: 16 dez. 2020.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH). **Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal:** Pdot. 2009. Disponível em: <http://www.seduh.df.gov.br/plano-diretor-de-ordenamento-territorial/>. Acesso em: 16 dez. 2020.

EGLER, Paulo Cesar Gonçalves. **Relatório de atividades do pesquisador:** estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas. Brasília, DF: CGTI/IBICT, 2021. Disponível em: <https://redmine.ibict.br/documents/593>. Acesso em: 15 abr. 2021. Documentação técnica de projeto de pesquisa.

FREITAS, C. M. S. *et al.* Introdução à Visualização de Informações. **Revista de informática teórica e aplicada**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 143–158, out. 2001. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/19398>. Acesso em: 8 abr. 2021.

GAMA, Jones Borralho. **Relatório de atividades do pesquisador:** estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas. Brasília, DF: CGTI/IBICT, 2021. Disponível em: <https://redmine.ibict.br/documents/593>. Documentação técnica de projeto de pesquisa.

LUZ, Kerlla de Souza. **Relatório de atividades do pesquisador:** estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas. Brasília, DF: CGTI/IBICT, 2021. Disponível em: <https://redmine.ibict.br/documents/593>. Acesso em: 15 abr. 2021. Documentação técnica de projeto de pesquisa.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Universidade Feevale, 2013. 276 p. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2021.

SCHINEIDER, Juliana. **Relatório de atividades do pesquisador:** estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas. Brasília, DF: CGTI/IBICT, 2021. Disponível em: <https://redmine.ibict.br/documents/593>. Acesso em: 14 jan. 2021. Documentação técnica de projeto de pesquisa.

SILVA, Marcos Sigismundo da. **Relatório de atividades do pesquisador:** estruturação de Metodologia de Gestão da Informação para Regularização Fundiária de Terras Urbanas. Brasília, DF: CGTI/IBICT, 2021. Disponível em: <https://redmine.ibict.br/documents/593>. Acesso em: 14 jan. 2021. Documentação técnica de projeto de pesquisa.



ibict

Instituto Brasileiro de Informação
em Ciência e Tecnologia