



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (FCT)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

THIAGO THITO DE PAULA OLIVEIRA NEVES

***SMART HOMES NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES
E POLÍTICAS PÚBLICAS***

GOIÂNIA
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

☒ Dissertação ☐ Tese ☐ Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Thiago Thito de Paula Oliveira Neves

3. Título do trabalho

SMART HOMES NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Thito De Paula Oliveira Neves, Discente**, em 09/10/2024, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Murilo Chaves Vilarinho, Coordenadora de Pós-Graduação**, em 28/10/2024, às 23:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4889766** e o código CRC **8C0C512E**.

Referência: Processo nº 23070.050192/2024-52

SEI nº 4889766

THIAGO THITO DE PAULA OLIVEIRA NEVES

***SMART HOMES* NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES
E POLÍTICAS PÚBLICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração Pública – Mestrado Profissional em Administração Pública, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Área de concentração: Administração Pública.

Linha de pesquisa: Administração Pública e Organizações.

Orientador: Professor Doutor Michael David de Souza Dutra.

Co-Orientador: Professor Doutor Rodrigo Bombonati de Souza Moraes.

GOIÂNIA
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Neves, Thiago Thito de Paula Oliveira
SMART HOMES NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E
POLÍTICAS PÚBLICAS [manuscrito] / Thiago Thito de Paula Oliveira
Neves. - 2024.
149 f.

Orientador: Prof. Dr. Michael David de Souza Dutra; co-orientador
Dr. Rodrigo Bombonati de Souza Moraes.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás,
Faculdade de Ciência e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Administração Pública em Rede Nacional, Aparecida de Goiânia, 2024.
Bibliografia. Anexos.
Inclui gráfico, tabelas.

1. casas inteligentes. 2. protótipo de aplicação web. 3.
sustentabilidade. 4. políticas públicas. I. Dutra, Michael David de
Souza, orient. II. Título.

CDU 005



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 20 da sessão de Defesa de Dissertação de **Thiago Thito de Paula Oliveira Neves**, que confere o título de Mestre em **Administração Pública**, na área de concentração em **Administração Pública**.

Aos **vinte e sete dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e quatro**, a partir das **10hs**, por *webconferência*, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA ANÁLISE ECONÔMICA DE SMART HOMES NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS”. Os trabalhos foram instalados pelo Co-Orientador, Professor Doutor **Rodrigo Bombonati de Souza Moraes** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora **Suyene Monteiro da Rocha** (Profiap/UFT), membro titular interno; Professor Doutor **Geysler Rogis Flor Bertolini** (UNIOESTE), membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho, o qual foi acatado e segue abaixo. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor **Rodrigo Bombonati de Souza Moraes**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

SMART HOMES NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Bombonati De Souza Moraes, Professor do Magistério Superior**, em 16/10/2024, às 09:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Geysler Rogis Flor Bertolini, Usuário Externo**, em 16/10/2024, às 13:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **SUYENE MONTEIRO DA ROCHA, Usuário Externo**, em 16/10/2024, às 19:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4904045** e o código CRC **8A7FA489**.

RESUMO

Diante do crescente interesse por soluções tecnológicas que promovam eficiência energética e sustentabilidade, o objetivo principal deste estudo foi explorar os desafios e as oportunidades do mercado de *smart homes* no Brasil, com foco no desenvolvimento inicial de um protótipo de aplicação web. Este protótipo poderá servir como uma base para estudos futuros, com o objetivo de analisar a viabilidade econômica da conversão de residências tradicionais em casas inteligentes no Brasil. A pesquisa foi estruturada como um estudo aplicado e exploratório, com abordagem qualitativa, utilizando uma combinação de revisão sistemática da literatura e Pesquisa Documental para embasar o desenvolvimento do protótipo. O protótipo de etapa inicial desenvolvido se mostrou uma ferramenta base com potencial de ser utilizado em futuros estudos, em que, por meio de aplicação de conhecimento de competência técnica da área de engenharia, feedback de usuários e outras validações, poderá evoluir continuamente para execução de cálculos para as análises requisitadas e assim contribuir para a disseminação e adoção de tecnologias inteligentes no Brasil. Ademais, o trabalho destaca a importância de políticas públicas eficazes e de uma governança inteligente para promover o desenvolvimento sustentável e a expansão das *smart homes* no país.

Palavras-chave: casas inteligentes, protótipo de aplicação web, sustentabilidade, políticas públicas.

ABSTRACT

Given the growing interest in technological solutions that promote energy efficiency and sustainability, the main objective of this study was to explore the challenges and opportunities in the smart home market in Brazil, focusing on the initial development of a web application prototype. This prototype may serve as a foundation for future studies aimed at analyzing the economic feasibility of converting traditional homes into smart homes in Brazil. The research was structured as an applied and exploratory study, with a qualitative approach, using a combination of systematic literature review and document research to support the development of the prototype. The initial stage prototype developed proved to be a foundational tool with the potential for future use in studies, where, through the application of technical expertise in engineering, user feedback, and other validations, it can continuously evolve to perform the necessary calculations for the required analyses and thereby contribute to the dissemination and adoption of smart technologies in Brazil. Furthermore, the study highlights the importance of effective public policies and smart governance to promote sustainable development and the expansion of smart homes in the country.

Keywords: *smart homes, web application prototype, sustainability, public policies.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS.....	13
2.2 Políticas Públicas.....	18
2.3 Governança Inteligente no Brasil e no mundo	22
2.4 Cidades e casa inteligentes	26
2.5 A evolução do setor de energia elétrica no Brasil	30
2.6 Análise de viabilidade econômica em <i>smart home</i>	36
2.7 Revisão de ferramentas web para setor elétrico para análise de viabilidade econômica.....	40
2.8 Revisão de trabalhos científicos que abordaram modelos e discussões sobre prototipagem.....	43
3 METODOLOGIA.....	45
3.1 Classificações da pesquisa.....	45
3.2 Procedimentos metodológicos	48
3.3 Aspectos Éticos.....	52
4 ANÁLISE E RESULTADOS.....	53
4.1 O protótipo.....	53
4.2 Resultados Obtidos	56
4.3 Passo a Passo para a criação da aplicação Smart Home no Django.....	58
4.3.1 Primeira Parte	59
4.3.2 Segunda Parte – Projeto Smart Home	80
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
REFERÊNCIAS	1332
ANEXO I - Relatório Técnico.....	149

1 INTRODUÇÃO

A abordagem introdutória deste estudo apresenta a contextualização diante da perspectiva de uma ferramenta para análise da possibilidade de transformação de casas comuns em casa inteligentes, seguida pelo problema de pesquisa identificado, sua justificativa e relevância, os objetivos, geral e específicos, e, por fim, como se dará a estruturação deste trabalho.

A metodologia adotada neste trabalho foi cuidadosamente escolhida para atender aos objetivos propostos, centrando-se no embasamento teórico e formativo que pudessem nortear a criação e a entrega de um protótipo inicial de aplicação web que avaliasse a transformação de residências convencionais em casas inteligentes no Brasil.

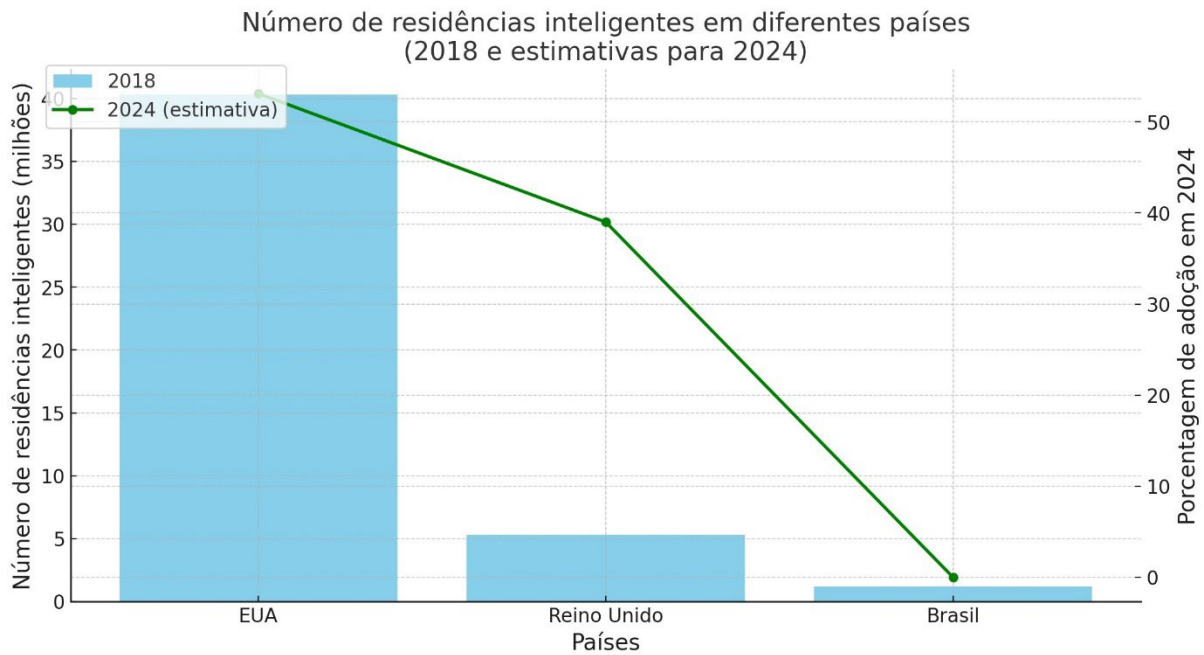
Em síntese, a metodologia aplicada neste trabalho combinou pesquisa qualitativa, aplicada e exploratória com uma abordagem de pesquisa documental. Essa combinação metodológica permitiu uma análise abrangente e prática dos desafios e oportunidades na implementação de casas inteligentes no Brasil, culminando no desenvolvimento de uma ferramenta inovadora e útil tanto para estudos futuros quanto para implementações práticas no campo da sustentabilidade e eficiência energética.

De acordo com Figueiredo *et al.* (2020), nas últimas décadas, os progressos tecnológicos permitiram que grande parte da população mundial tivesse acesso à internet, principalmente por meio de dispositivos móveis e redes de dados celulares ou Wi-Fi. Essa tendência, aliada à crescente integração de sensores em diversos equipamentos, abre um amplo leque de oportunidades para o mercado crescente de aplicações de Internet das Coisas (IoT) em diversas áreas, sendo uma delas casas e edifícios inteligentes.

As casas e edifícios inteligentes são equipados com dispositivos conectados permitindo não somente o controle remoto dos equipamentos, mas a otimização dos fluxos de energia entre tais equipamentos e sistemas, como explica Dutra *et al.* (2020). Logo, permitem uma gestão eficiente que reduz o consumo e os custos de eletricidade, além de possibilitar um retorno financeiro positivo.

Devido a seus benefícios, Dutra *et al.* (2020) afirmam que casas e edifícios inteligentes são uma tendência mundial. O número de residências inteligentes registradas no Brasil em 2018 é de 1,2 milhão, número baixo comparado aos EUA e no Reino Unido que atingiram 40,3 milhões e 5,3 milhões, respectivamente, em 2018. Até o final de 2024, 53,1% de todos os lares nos EUA e 39% no Reino Unido são esperados a se tornarem residências inteligentes. Confome Gráfico 01, abaixo.

Gráfico 01- Adoção de residências inteligentes em diferentes países (2018 e estimativa para 2024)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de análise do artigo de Dutra *et al.* (2020).

Percebe-se que o número de casas inteligentes tem aumentado consideravelmente em apenas algumas regiões do mundo, fato relacionado ao investimento necessário para sua adoção.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 e 11, abordado pelo caderno do IPEA Brasil, focam na criação de cidades e comunidades sustentáveis. A crescente urbanização e os desafios socioambientais impulsionam a busca por modelos de gestão pública mais eficientes e sustentáveis. Nesse cenário, o conceito de governança inteligente emerge como uma resposta inovadora, articulando tecnologias digitais, dados e participação cidadã para a tomada de decisões mais eficazes. A governança inteligente é definida pela associação entre o uso de tecnologias e a participação ativa de atores locais, especialmente os cidadãos, na formulação de políticas públicas e na coprodução de serviços, promovendo maior confiança na administração pública e maior transparência. Esse conceito envolve a colaboração entre governo, cidadãos e outros atores, visando a melhoria dos serviços públicos e o desenvolvimento urbano sustentável (Felix Júnior *et al.*, 2020, p. 122).

Entre 2009 e 2020, a produção científica sobre governança inteligente no Brasil cresceu significativamente. Segundo o mesmo autor, em 2015 surgem os primeiros estudos utilizando a terminologia ‘*smart governance*’ (governança inteligente), e [...] nos últimos três anos a produção científica se intensifica, evidenciando a relevância e atualidade da palavra-chave selecionada para discussão da governança da cidade inteligente (Felix Júnior *et al.*, p. 135).

A implementação da governança inteligente no Brasil enfrenta obstáculos, como a falta de unificação de dados e uma cultura organizacional voltada para decisões baseadas em evidências. Embora gestores reconheçam a importância de tecnologias, a aplicação ainda é limitada pela falta de capacitação e integração

entre órgãos públicos. Além disso, o engajamento social, essencial à governança inteligente, ainda não é amplamente praticado, dificultando sua plena eficácia (Melati & Janissek-Muniz, 2020). Paralelamente, no contexto brasileiro, a implementação de parcerias público-privadas (PPPs) para a criação de políticas públicas e prestação de serviços digitais é uma tendência crescente, impulsionada pela pressão para que as cidades se tornem mais eficientes e inteligentes. Empresas e consultorias privadas, como a SPin (Soluções Públicas Inteligentes), estão cada vez mais envolvidas na elaboração de "planos diretores" de inovação tecnológica para municípios. Esses planos, frequentemente criados sem consulta pública, estabelecem iniciativas de digitalização dos serviços urbanos, mas muitas vezes ignoram questões cruciais como privacidade e proteção de dados. Essas parcerias demonstram como o poder corporativo pode influenciar diretamente a criação de leis e políticas públicas no Brasil, ampliando a privatização de serviços (Reia & Cruz, 2023).

As cidades inteligentes representam a materialização dessa governança. Podem ser definidas como ecossistemas complexos que utilizam inovações tecnológicas e criatividade para promover o desenvolvimento sustentável e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. A transformação dessas cidades envolve uma sinergia entre soluções tecnológicas e fatores sociais, técnicos e ambientais, visando reinventar as cidades para uma nova economia e uma sociedade com claros benefícios comunitários. Esses ambientes integrados e inclusivos têm como principais objetivos elevar o padrão de vida dos habitantes e garantir o desenvolvimento sustentável (Felix Júnior *et al.*, 2020).

No Brasil, a implementação de cidades inteligentes e *smart homes* encontra diversos obstáculos como a exclusão digital e desigualdades socioespaciais. A "Carta Brasileira para Cidades Inteligentes" aponta a exclusão digital, que afeta 28% dos domicílios sem acesso à internet em 2019, e as desigualdades socioespaciais, que limitam o acesso igualitário a serviços digitais, especialmente em áreas rurais e remotas. O documento enfatiza a necessidade de adaptar as tecnologias às realidades locais para promover uma transformação digital inclusiva e sustentável (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, 2020, p. 16).

O estudo de Guenduez *et. al* (2018) afirma que as administrações públicas costumam desenvolver estratégias de alto nível elaboradas, porém enfrentam dificuldades na sua implementação devido à falta de formulação, definição e priorização de áreas de atuação e objetivos específicos. É fundamental enfatizar a necessidade de alinhar e integrar a estratégia de governo inteligente com os objetivos gerais do órgão governamental relevante, já que o governo inteligente é uma ferramenta para atingir metas mais amplas. Nesse contexto, observa-se a carência de políticas públicas específicas que promovam o desenvolvimento de cidades mais inteligentes, inclusivas e sustentáveis.

No âmbito estratégico, o mercado das residências inteligentes está em plena expansão. Um estudo realizado por Ali e Yusuf (2018) identificou aproximadamente 1.500 participantes no ecossistema das casas inteligentes, que vão desde gigantes como Google até startups como Redback, esta última permitindo aos usuários armazenar energia solar para uso residencial. Essas empresas estão distribuídas em 11 setores

distintos, incluindo segurança, saúde e energia inteligente, e já receberam investimentos que ultrapassam os US\$ 12 bilhões. Um aspecto particularmente interessante destacado pelo estudo é a ausência de uma empresa dominante no mercado até o momento, o que indica um amplo espaço para crescimento e inovação futuros.

O estudo de Ozel *et al.* (2022) analisa os principais fatores que incentivam e dificultam a adoção de tecnologias para casas inteligentes a partir de uma perspectiva empresarial, com base em entrevistas semiestruturadas com 13 especialistas da indústria. Os resultados revelam que as principais forças impulsionadoras incluem a vantagem relativa, o prazer de uso, a melhoria de imagem, o design moderno e a inovação tecnológica dos consumidores. Por outro lado, as principais barreiras são os altos custos, a complexidade, a falta de compatibilidade e de serviços de suporte, além da ansiedade tecnológica. Esta pesquisa destaca que a adoção de tecnologias envolve uma mudança de estilo de vida e enfatiza a importância de marcas confiáveis para superar preocupações com privacidade e segurança.

Neste contexto de ausência de diversas aplicações e tecnologias, é necessário disponibilizar recursos financeiros e outras formas de subsídios para o estabelecimento desse mercado. De acordo com Dutra *et al.* (2020), é preciso um investimento considerável para transformar uma casa comum em uma casa inteligente, o que compromete a decisão do proprietário ou agente implementador em adotar a tecnologia para residência, visto que essa transformação é considerada não lucrativa. Além disso, não há informações ou uma plataforma de acesso gratuito e de fácil compreensão para que a população em geral possa realizar essa análise. Dado que a adesão a casas inteligentes é uma tendência mundial, estima-se que, em breve, os usuários no Brasil se interessem por esse processo, sendo que uma consulta preliminar gratuita sobre a viabilidade econômica poderia ser o primeiro passo.

O artigo de Arias *et al.* (2023) realiza uma revisão sistemática sobre os fatores que influenciam a adoção de casas inteligentes, com foco nas principais teorias e variáveis utilizadas na literatura. O estudo identifica o modelo de aceitação tecnológica e a teoria da difusão da inovação como as mais frequentemente aplicadas, destacando a utilidade percebida e a facilidade de uso como variáveis-chave. Além disso, questões relacionadas à confiabilidade e segurança também são apontadas como cruciais para a adoção dessas tecnologias. O trabalho propõe uma agenda de pesquisa para preencher lacunas existentes e sugere a necessidade de um maior entendimento sobre os fatores comportamentais e contextuais que afetam a adoção de casas inteligentes.

O trabalho de Azab (2021) examina o potencial e os desafios das casas inteligentes no contexto de redes elétricas descentralizadas e sustentáveis. Ele destaca como as casas inteligentes podem contribuir para a redução da demanda energética e até mesmo vender energia limpa gerada para a rede. Além disso, discute a necessidade de um sistema de gerenciamento de energia eficiente, capaz de coordenar o uso de fontes de energia renováveis e aparelhos domésticos, maximizando os benefícios econômicos e mantendo o conforto. O

estudo também aborda os desafios técnicos impostos pelas características intermitentes dessas tecnologias no desempenho das redes elétricas.

Neste sentido, a crescente urbanização e os desafios socioambientais no Brasil impulsionam a busca por soluções tecnológicas que otimizem a eficiência energética e promovam a sustentabilidade. O conceito de casas inteligentes surge como uma resposta potencial a esses desafios, integrando tecnologias da informação e comunicação (TICs) para a gestão eficiente de energia e recursos em residências. No entanto, a adoção dessas tecnologias no Brasil enfrenta diversos obstáculos, como altos custos de implementação, falta de infraestrutura adequada e escassez de incentivos governamentais específicos.

Quais são os desafios e as oportunidades econômicas para implementar *smart homes* em cidades inteligentes no Brasil, e como um protótipo de aplicação web pode ajudar na criação de políticas públicas para essa transição?

O objetivo geral desta dissertação é analisar os desafios e oportunidades do mercado de *smart homes* no contexto brasileiro, apresentando um protótipo inicial de aplicação web, subsidiando o desenvolvimento de cidades inteligentes.

Os objetivos específicos estão descritos abaixo:

- (i) Discorrer sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as Políticas Públicas para a implantação da governança inteligente os quais impulsionam a tendência de estudos nesta área;
- (ii) Identificar e analisar os conceitos e principais desafios para a implementação de governança inteligente no Brasil, incluindo a falta de integração entre órgãos governamentais, resistência à mudança e capacitação insuficiente dos servidores públicos;
- (iii) Examinar parcerias e experiências internacionais de sucesso na implementação de cidades e residências inteligentes, buscando extrair lições aplicáveis ao contexto brasileiro a fim de propor subsídio para criação de políticas públicas e estratégias específicas que incentivem financeiramente a adoção de tecnologias de *smart homes*, incluindo incentivos fiscais e programas de capacitação;
- (iv) Apresentar um estudo e um protótipo inicial de aplicação web para análise dos desafios para a implementação de *smart homes* como parte integrante de cidades inteligentes no Brasil, como proposta de subsídio para criação de políticas públicas e estratégias que incentivem financeiramente e promovam a transição para modelos de governança inteligente;
- (v) Entregar um passo a passo de uma aplicação web gratuita e de fácil compreensão, que permita estruturar informações preliminares para avaliar a viabilidade da transformação de casas comuns em casas inteligentes. A aplicação facilitará uma comunicação inicial sobre o conceito do produto, com iterações voltadas ao refinamento do design e à preparação para futuras fases de desenvolvimento e implementação da ferramenta.

Ao analisar a possibilidade de transformação para a adesão de uma casa ou edifício inteligente, é importante compreender os riscos do investimento inicial, especialmente porque muitos proprietários de residências não têm acesso a esse tipo de informação. Dessa forma, torna-se necessário o acesso à informação, que deve ser disponibilizada sem nenhum viés que afete diretamente a decisão do interessado.

De acordo com a Constituição Federal (CF), art. 23, V, é dever da União, Estados, DF e Municípios facilitar acesso à educação, cultura, tecnologia, inovação e pesquisa. Divulgar essa transformação em lares ou prédios inteligentes pode melhorar a qualidade de vida, apoiada pelo art. 244 ao exigir adaptações para garantir acessibilidade em locais públicos e transporte coletivo (Brasil, 1988).

O estudo de Dutra *et al.* (2020) afirma que a falta de informações sobre investimentos em casas inteligentes pode ser um desestímulo à transição de moradias existentes para casas inteligentes no Brasil. A possibilidade de realizar consultas gratuitas por meio dessa ferramenta web torna o acesso à tecnologia mais acessível a todas as camadas sociais, contribuindo para a democratização da tecnologia e permitindo que mais pessoas tenham a oportunidade de transformar suas residências em ambientes mais inteligentes e sustentáveis. Portanto, a criação dessa ferramenta é um passo importante na direção de um futuro mais sustentável, com menor consumo de energia e recursos naturais, e maior eficiência na gestão.

Assim, a justificativa para este estudo reside, primeiramente, no atendimento à necessidade emergencial de discutir o fomento à criação de políticas públicas e estratégias que promovam e incentivem financeiramente a construção de residências inteligentes em cidades inteligentes no Brasil como fator propulsor da tendência de governança inteligente atuante pela Administração Pública Brasileira. Este estudo buscará preencher essa lacuna, fornecendo subsídios científicos e diretrizes para a formulação e implementação de políticas públicas eficazes, alinhadas aos objetivos de sustentabilidade e eficiência da governança inteligente.

Com a entrega de um guia norteador e protótipo de aplicação web, a proposta visa iniciar um processo de desenvolvimento de software, ao qual, tendo sua base adotada em estudos posteriores e as etapas de competência técnica forem concluídas, trará a possibilidade de permitir que os usuários insiram informações sobre suas casas/edifícios, como tamanho, número de cômodos, dados da população e consumo médio de energia, e tenham, por meio da ferramenta, o cálculo e valor do investimento necessário para implementar soluções de automação residencial, bem como o retorno financeiro esperado ao longo do tempo. Consequentemente, a divulgação correta poderá oferecer informações tanto para estimativas de financiamentos, subsídios governamentais em políticas públicas, além de auxiliar as pessoas a tomarem decisões acertadas sobre a viabilidade de imóveis mais inteligentes e econômicos, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e eficiente.

Uma outra perspectiva que deve ser considerada é destacada no estudo de Salvia e Brandli (2020), ao considerar a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 7: "Energia Acessível e Limpa". Os ODS fazem parte da Agenda 2030, uma declaração e um plano global de

ações para busca de sustentabilidade adotados por Estados membros das Nações Unidas, sendo que o ODS 7 está relacionado diretamente à busca da garantia de energia limpa e acessível a todos.

No que se refere ao desenvolvimento urbano, especificamente o ODS 11, a principal norma que regulamenta as Políticas Públicas é a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade. Esta lei “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em benefício do bem coletivo, da segurança, do bem-estar dos cidadãos e do equilíbrio ambiental.” O artigo 2º, inciso I, assegura “o direito às cidades sustentáveis, compreendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as gerações presentes e futuras” (Brasil, 2001).

O escopo do protótipo e suas etapas de iteração executadas, permitirá que as pessoas avaliem a possibilidade de adaptar suas residências em espaços mais modernos e sustentáveis, com maior eficiência energética e, conseqüentemente, com redução de gastos em suas contas de energia, e estará alinhado aos ODS 7. Para mais, criar um protótipo permitirá testar a funcionalidade, avaliar se há necessidade de ajustes, coletar feedbacks para garantir assertividade, e conseqüentemente reduzir custos.

Os resultados do estudo de Abdala *et al* (2014) mostram que o maior valor social da casa inteligente está em tecnologias para automatizar funções, como a integração de tecnologias de informação e comunicação, para garantir melhor conforto ambiental, que pode afetar o estilo de vida, as relações sociais, a comunicação e o uso do ambiente.

Em resumo, a criação de uma ferramenta web de análise de transformação de casas inteligentes poderá contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente e à economia local, e conseqüentemente otimiza a administração pública.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, o primeiro trata da introdução, evidenciando objetivos, problema de pesquisa e a justificativa. O próximo é o referencial teórico, que discute eixos relacionados a conceitos sobre: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 e 11, Políticas Públicas, Governança Inteligente no Brasil e no mundo, Cidades e casas inteligentes, A evolução do setor de energia elétrica no Brasil, Análise de viabilidade econômica em *smart home*, Revisão de ferramentas web para setor elétrico/*smart grid* e Revisão de trabalhos científicos sobre prototipagem. Na sequência, tem-se a metodologia adotada, assim como as ferramentas utilizadas na proposta, compondo o capítulo 3. Por fim, o último capítulo apresenta análise e resultados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

Em setembro de 2015, a Cúpula das Nações Unidas adotou a agenda mundial que é composta pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que totalizam 17 e estes por sua vez têm 169 metas a serem alcançadas até o ano de 2030. As ações previstas mundialmente abordam temas diversos como erradicação da pobreza, agricultura sustentável, educação, saúde, saneamento, redução das desigualdades, entre outros e essa abordagem ampla faz parte da estratégia dos ODS.

O estudo da Rede ODS Brasil (2018) explica que a iniciativa dos ODS surge da necessidade de engajar e conscientizar atores-chave da sociedade sobre seu papel e os esforços necessários para o sucesso da implementação da Agenda 2030 no país. Ela busca garantir que a compreensão dos ODS vá além de uma lista de aspirações e boas intenções, promovendo diálogos e esforços conjuntos para abordar a complexidade inerente a essa agenda. Assim, os objetivos e princípios que a sustentam devem ser incorporados de forma prática nas ações e condutas de todos esses atores.

Para a presente pesquisa, se destacam dois ODS, por que coadunam com o tema, são eles, ODS 7: A energia limpa e acessível e ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis.

O ODS 7 versa sobre as fontes de energia, sobretudo as renováveis, eficientes e não poluentes, afinal é um campo de interesse de todos e a preocupação com a energia segura, assim como a preservação ambiental tem se destacado desde 2002 com a criação da temática sobre energia pela Organização das Nações Unidas (Ipea, 2019a).

Três metas foram estabelecidas para serem alcançados até 2030, a primeira, assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia; a segunda aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global; e a terceira dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

A última se desdobra em duas, a primeira disserta sobre a necessidade da cooperação internacional para oportunizar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, e consequentemente possibilitar o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa. A segunda, sobre a importância de ampliar a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia sustentáveis e modernos para os países em desenvolvimento, especialmente nos países menos desenvolvidos.

O caderno do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea, 2019a) evidencia a importância da ODS 7 como um eixo substancial para o desenvolvimento sustentável, por frisar a necessidade de investimentos em energias renováveis e eficiência energética para garantir o acesso à energia para todos, sobretudo nas áreas rurais e populações vulneráveis. Para mais, o caderno explica que a ODS 7 prevê alcançar outras metas, como o combate às mudanças climáticas.

O Brasil tem cumprido as metas e avançado de forma significativa, estima-se que 99,8% dos domicílios têm eletricidade, e há registro de que em 2017 teve uma participação de 43,2% de energias renováveis na matriz energética do país, como aponta o quadro 01 abaixo.

Quadro 01 – Brasil: oferta interna de energia – matriz energética (2012 – 2017).

Fontes de energia	2012		2017	
	Mil toneladas equivalentes de petróleo (TEP)	(%)	Mil TEP	(%)
Não renováveis	163.365	57,6	166.808	56,8
Petróleo e derivados	111.193	39,2	106.276	36,2
Gás natural	32.598	11,5	37.938	12,9
Carvão mineral e derivados	15.287	5,4	16.570	5,6
Urânio e derivados	4.286	1,5	4.193	1,4
Outras não renováveis ¹	-	-	1.831	0,6
Renováveis	120.242	42,4	126.685	43,2
Hidráulica e eletricidade	39.181	13,8	35.023	11,9
Lenha e carvão vegetal	25.735	9,1	23.424	8,0
Derivados de cana-de-açúcar	43.572	15,4	51.116	17,4
Outras renováveis ²	11.754	4,1	17.122	5,8
Total	283.607	100,0	293.492	100,0

Fonte: Caderno ODS 7 - Ipea (2019a).

É importante observar a transformação que ocorreu no período em relação à diversificação das fontes de energia e o aumento na participação de fontes renováveis. O Quadro 01 reflete a oferta interna de energia no Brasil, destacando uma transição gradual para fontes de energia mais limpas, como eólica e solar, o que está alinhado com os objetivos globais de sustentabilidade, em particular o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7.

Outro avanço brasileiro é em relação a implantação de políticas e programas que promovem acesso à energia limpa e eficiente, e a instalação de produção de energia, eólica e solar, aumentou consideravelmente, o quadro 02 mostra a evolução de 2013 a 2018.

Quadro 02 – Brasil: distribuição percentual da capacidade instalada de geração de energia elétrica, por fontes de energia (2013 – 2018).

Fontes de energia	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Hidráulica	67,9	66,7	65,1	64,4	63,7	63,8
Térmica fóssil ²	21,3	20,4	20,1	19,4	18,6	17,0
Térmica a biomassa	9,1	9,3	9,4	9,4	9,2	9,0
Eólica	1,7	3,6	5,4	6,7	7,80	8,8
Solar	0,0	0,0	0,0	0,1	0,70	1,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Caderno ODS 7 - Ipea (2019a).

O Quadro 02, que apresenta a distribuição percentual da capacidade instalada de geração de energia elétrica no Brasil entre 2013 e 2018, evidencia um aumento expressivo na participação de fontes renováveis, em especial da energia eólica e solar, refletindo o avanço das políticas de incentivo à diversificação da matriz energética. No entanto, a predominância das hidrelétricas permanece, ainda que com uma leve queda percentual. A diversificação energética observada nesse período reforça os esforços do país para atender tanto

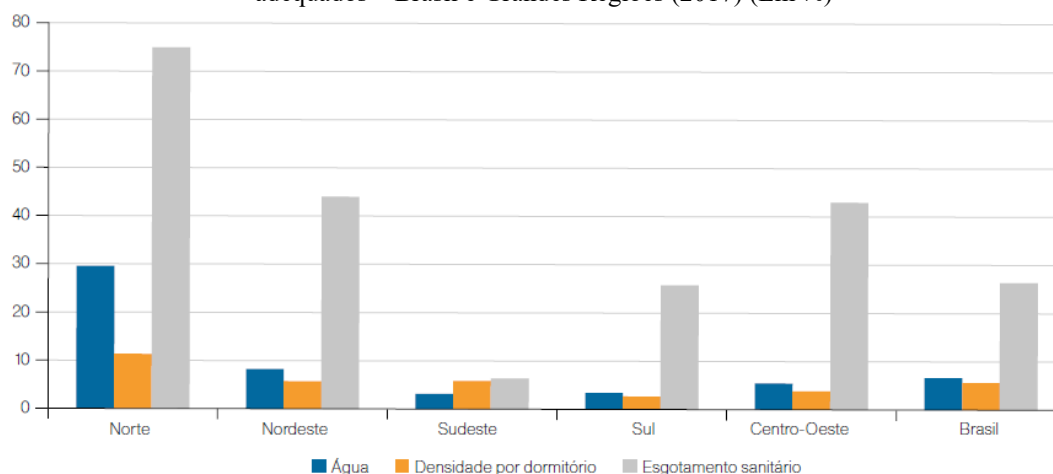
às demandas de crescimento sustentável quanto aos compromissos climáticos, embora desafios como a ampliação do acesso universal à eletricidade e a melhoria da eficiência energética ainda persistam.

Apesar disso, ainda há muitos desafios a serem superados, como a melhoria da eficiência energética e a expansão total do acesso a eletricidade (Ipea, 2019a).

Em relação ao ODS 11, que aspira por cidades e assentamentos humanos seguros, resilientes, inclusivos e sustentáveis, tem disposto sete metas que engloba urbanização das favelas, mobilidade urbana, redução nos impactos ambientais, entre outros.

A primeira meta, trata de “garantir o acesso de todos a habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas.” (Ipea, 2019b). Sabe-se que nem todos os domicílios brasileiros são adequados e o gráfico 02 abaixo mostra, em proporção, essa realidade no ano de 2017.

Gráfico 02 - Proporção da população urbana vivendo em domicílios sem abastecimento de água, esgotamento sanitário e tamanho adequados – Brasil e Grandes Regiões (2017) (Em %)



Fonte: Caderno ODS 11 - Ipea (2019b).

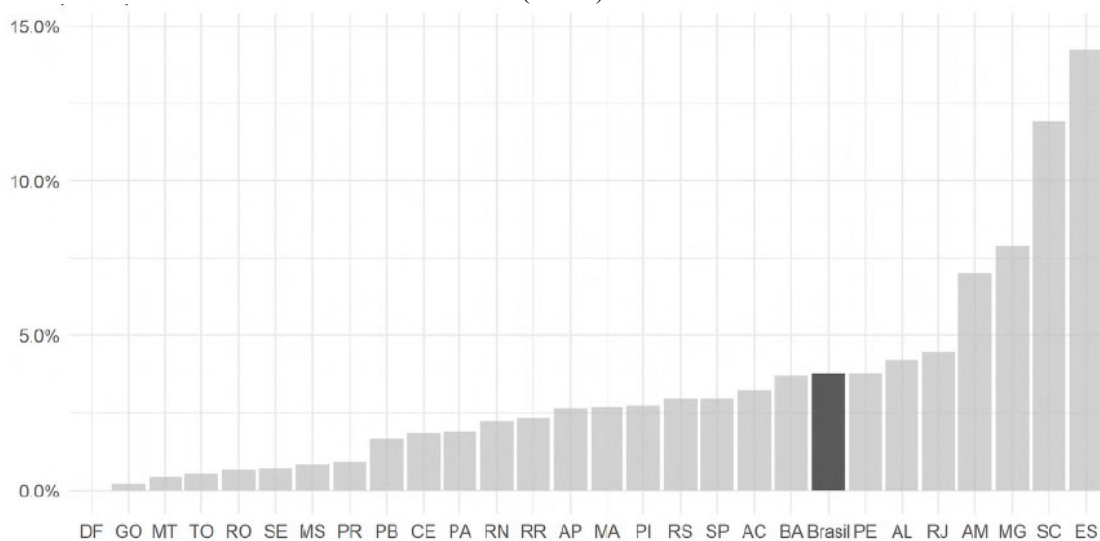
Com base nos dados apresentados no Gráfico 02, que expõe a proporção da população urbana vivendo em domicílios sem abastecimento de água, esgotamento sanitário e com tamanho inadequado no Brasil e suas regiões em 2017, podemos observar um cenário preocupante de desigualdade no acesso a condições básicas de moradia. A região Norte, em particular, destaca-se negativamente com os maiores percentuais, o que reflete a ausência de infraestrutura essencial em áreas mais afastadas e menos desenvolvidas. O Nordeste, embora também apresente uma alta proporção de domicílios inadequados, possui percentuais ligeiramente inferiores ao Norte. Já as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, embora em melhores condições, ainda enfrentam desafios consideráveis no que diz respeito ao saneamento e abastecimento de água. Esses dados evidenciam a necessidade de políticas públicas robustas e direcionadas, que priorizem investimentos em infraestrutura básica, especialmente nas regiões mais carentes, a fim de promover maior equidade e melhorar as condições de vida da população urbana brasileira.

A segunda meta aborda o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis e sustentáveis, com preços acessíveis, priorizando a segurança rodoviária e a ampliação do transporte público, especialmente para grupos vulneráveis, como mulheres, crianças, idosos e pessoas com deficiência. (Ipea, 2019b).

A terceira trata da urbanização inclusiva e sustentável, e tem três indicadores, uma trata da razão da taxa de consumo do solo pela taxa de crescimento populacional, em outras palavras, analisa a extensão da área urbana em relação a população para indicar se há um uso eficiente da infraestrutura urbana. O outro indicador trata da proporção de cidades em que há participação da sociedade civil na gestão e planejamento urbano, no entanto, este ainda não foi medido e estima-se que um questionário qualitativo futuramente poderá atestar se há uma participação efetiva da população. O último indicador versa sobre a realização de orçamento participativo, isto é, aquele que dá o direito de decisão aos moradores sobre o orçamento da cidade, e as pesquisas indicam que é pequena a quantidade de municípios que o utiliza. (Ipea, 2019b).

A quarta meta disserta sobre proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo. Enquanto a quinta atenta-se a sobre as catástrofes e as perdas econômicas decorrentes de desastres relacionados à água, situações estas que exigem planejamento e adaptação. O gráfico 03, mostra a proporção de brasileiros que residem em áreas de risco, por estado em 2010.

Gráfico 03 - Indicador nacional BR 11.5.1: proporção da população brasileira residente em áreas de risco – Brasil e UFs (2010)
(Em %)



Fonte: Caderno ODS 11 - Ipea (2019b).

O Gráfico 03 revela uma situação preocupante em 2010, ao indicar a alta proporção de brasileiros residindo em áreas de risco, tanto em nível nacional quanto entre as Unidades Federativas (UFs). Embora o percentual varie entre os estados, os números destacam a vulnerabilidade significativa de parte da população, o que ressalta a necessidade urgente de políticas públicas voltadas para a mitigação de riscos ambientais e urbanísticos. A concentração populacional nessas áreas evidencia a carência de uma infraestrutura adequada e políticas habitacionais inclusivas, especialmente em regiões urbanas periféricas, onde a informalidade urbana e a ocupação irregular do solo são mais frequentes. O gráfico serve como um alerta para a formulação de

estratégias que promovam cidades mais seguras e resilientes, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 11, que visa tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

A sexta, tem a preocupação de reduzir o impacto ambiental, com foco na qualidade do ar e gestão de resíduos. A sétima e fala sobre proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, aos espaços públicos verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiências (Ipea, 2019b).

Dentre as estratégias recomendadas nesta meta, o caderno do Ipea aponta para a necessidade de incentivos para tecnologias verdes, com estímulo ao uso de tecnologias sustentáveis em edifícios, transporte e energia, com foco na redução das emissões de carbono e o uso responsável dos recursos naturais.

A meta sete trata de, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, aos espaços públicos verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência. (Ipea, 2019b). Por tamanha proporção esta meta se divide em três, e uma delas trata do apoio para construções resilientes e sustentáveis. Meta 11.c (Brasil) – Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e robustas, priorizando recursos locais. (Ipea, 2019b). Posto isso, essa meta aborda sobre a criação de cidades e comunidades sustentáveis, com vistas a garantir acesso igualitário a infraestruturas acessíveis e seguras, assim como ao transporte público eficiente, e consequentemente possibilitar a inclusão social e a preservação do patrimônio natural e cultural. O indicador dessa meta avalia a proporção de apoio financeiro aos pais menos desenvolvidos para modernização e construção de edifícios sustentáveis, eficientes e resistentes.

Trata-se de um indicador que a ONU reconhece como Tier III, ou seja, um indicador para o qual não há fontes de dados ou metodologia estabelecida para sua mensuração. A proposta de indicador nacional que poderia complementar o acompanhamento desta meta seria o: Número de projetos de construção e modernização de edifícios sustentáveis em países em desenvolvimento que receberam assistência técnica ou financeira do governo federal brasileiro. Este indicador ainda não está disponível. (Ipea, 2019b, pág.31).

Sendo assim, a ODS 11 almeja medidas para melhorar a qualidade de vida da população, reduzindo assim as desigualdades urbanas para um desenvolvimento socioeconômico de forma sustentável e inclusiva.

A conexão entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a governança inteligente no Brasil é crucial para a implementação eficaz da Agenda 2030. Enquanto os ODS fornecem uma visão global para o desenvolvimento sustentável, as estratégias de governança inteligente surgem como um meio de operacionalizar essa visão no contexto nacional. A adoção de tecnologias inovadoras e a promoção da participação cidadã são ferramentas essenciais para alcançar as metas de sustentabilidade, especialmente no que tange à infraestrutura urbana, energia limpa e cidades inclusivas. Dessa forma, a governança inteligente se posiciona como um mecanismo de suporte fundamental para integrar os princípios dos ODS nas políticas

públicas e promover ações concretas que melhorem a qualidade de vida e a sustentabilidade nas cidades brasileiras.

2.2 Políticas Públicas

Como discutido no tópico sobre os ODS, o Brasil tem avançado no cumprimento dos objetivos, e isso é reflexo de programas e políticas públicas que têm incentivado o avanço de investimentos em energias renováveis no país. A seguir será dissertado sobre as políticas e programas de apoio à expansão das energias renováveis (ODS 7), e os programas que contribuem para o alcance do desenvolvimento urbano (ODS 11).

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, estabelece que compete à União legislar sobre o assunto energia. Sendo assim, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) tem a responsabilidade de desenvolver estudos e pesquisas sobre a matriz energética do país, e discutir sobre os balanços energéticos, assim como identificar os recursos (Brasil, 1988). Existe o Programa Luz para Todos (Decreto no 4.873, de 11 de novembro de 2003), em que a gestão do programa é compartilhada, portanto, um dos papéis dos governos locais é a participação no Comitê Gestor Nacional de Universalização e Comitês Gestores Estaduais. Enquanto na instância municipal, a principal função é a conscientizar e informar a população sobre o uso racional da energia e para isso, pode-se realizar campanhas dentro das escolas, no sistema de saúde, ou outros pontos que permitam o acesso a população, inclusive em áreas rurais que ainda não tem acesso a eletricidade.

Tem-se incentivos tributários por parte do governo federal e estados para crescimento das energias renováveis no Brasil. O BNDES é a fonte principal de incentivos de programas de créditos para a geração de energia por meio de fontes renováveis e produção de biocombustíveis. Tem-se o Financiamento a Empreendimentos (Finem) e Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais (Finame). “O Finem concede financiamentos para investimentos voltados à construção de novas plantas produtoras de aerogeradores e o Finame oferece financiamento aos desenvolvedores de parques eólicos para a aquisição de aerogeradores de empresas cadastradas na PCL.” (Ipea, 2019a).

Outro programa é o Fundo Clima, com vários subprogramas, que incentiva a aquisição de equipamentos com índices de eficiência energética maiores e com menor emissão de GEE (Gases de Efeito Estufa). O Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), responsável por incentivar a pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico do país, “obriga as concessionárias de serviços públicos de distribuição, transmissão ou geração de energia elétrica a aplicarem, anualmente, um percentual mínimo de sua receita operacional líquida em projetos de P&D no setor elétrico.” (Ipea, 2019a).

Há incentivos tributários e fiscais para fornecedores de máquinas e equipamentos voltados à energia eólica e solar, assim como para os parques eólicos. Além disso, o sistema de leilões facilita os investimentos em nova geração e capacidade de transmissão, além de promover uma maior diversificação nas fontes de energia (Ipea, 2019a). Também existem programas voltados para pequenas centrais hidrelétricas (PCH),

iniciados em 1997 após o fim do monopólio estatal sobre o setor elétrico. Outro destaque é o programa de estímulo à geração distribuída, regulamentado pela Aneel em 2012, que inclui a micro e minigeração distribuídas (MMGD). Entre as tecnologias de geração distribuída, o aproveitamento da energia solar fotovoltaica se destaca, devido ao seu potencial de expansão nos próximos anos, impulsionado por sua modularidade, queda nos custos e maior disseminação tecnológica (Ipea, 2019a).

Ao abordar as políticas relacionadas à produção de biocombustíveis, destaca-se a produção e o uso de etanol e biodiesel. No caso do biodiesel, estima-se que sua utilização pode reduzir em até 70% as emissões de dióxido de carbono em comparação ao diesel comum, além de contribuir para a diminuição de doenças respiratórias causadas pela poluição do ar (Ipea, 2019a). Outro destaque é a implementação do programa Renovabio, que tem como objetivo estruturar medidas para o desenvolvimento de novos mercados de biocombustíveis, ampliando seu uso como matéria-prima na produção de bioquímicos e bioplásticos (Ipea, 2019a). Assim, os programas e políticas mencionados estão alinhados com a expansão das energias renováveis, conforme discutido no ODS 7.

Em se tratando do desenvolvimento urbano, ODS 11, a norma que dispõe sobre as Políticas Públicas é a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecido por Estatuto da Cidade, que “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.” e no artigo segundo, inciso I dispõe sobre a “garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;” (Brasil, 2001).

No âmbito do governo federal, destacam-se algumas experiências, como a do programa de provisão habitacional Minha Casa Minha Vida (MCMV), o Programa de Urbanização de Assentamentos Precários, e o Programa de Prevenção de Riscos e Desastres, o financiamento de projetos de mobilidade urbana e de projetos de saneamento ambiental. Como iniciativas de incentivo a ações municipais que contribuem com o ODS 11, destacamos os marcos legais no Brasil que fazem a exigência de Plano Diretor Participativo; Plano de Mobilidade; Plano de Gestão de Resíduos Sólidos; Plano de Gerenciamento de Riscos; extinção dos, assim chamados, lixões. (Ipea, 2019b, pág.33)

A execução das políticas necessárias para o país avançar no cumprimento do ODS 11 é, em sua grande maioria, responsabilidade dos municípios. O papel dos estados e do governo federal é apoiar as ações desses municípios. Muitos municípios, principalmente os de menor porte e menos ricos, não teriam capacidade de implementar essas políticas sozinhos, sem a colaboração de órgãos estaduais e federais. (Ipea, 2019b).

No contexto da administração pública, a criação de políticas públicas direcionadas para o incentivo à construção de *smart homes* e o desenvolvimento de cidades inteligentes é essencial para promover uma governança eficiente e sustentável. As cidades inteligentes utilizam TICs para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, otimizar os serviços públicos e promover a sustentabilidade urbana.

A expansão de cidades inteligentes tornou-se um grande desafio para os municípios brasileiros. O Decreto nº 9.612/2018, sobre Política Pública de Telecomunicações, explicou que o Programa de Cidades Digitais do MCTIC (agora MCTI e MCOM) seria substituído pelo Programa de Cidades Inteligentes. Este novo programa está sendo desenvolvido em consonância com o Decreto nº 9.854/2019, que instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT) e estabeleceu a criação de câmaras temáticas de IoT, destacando-se a Câmara das Cidades 4.0.

Mediante a complexidade do tema, foi firmado um Acordo de Cooperação Técnica entre o MCTIC e o MDR com o objetivo de estruturar uma estratégia nacional para o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis no Brasil. Esse esforço incluiu a elaboração da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes e o aumento de diversas ações no âmbito da Câmara das Cidades 4.0. (Brasil, 2020).

A Câmara das Cidades 4.0 é composta por um Conselho Diretivo, que inclui os Ministérios da Ciência, Tecnologia, Inovações e do Desenvolvimento Regional, e representantes da sociedade civil, academia e indústria. Além disso, existem quatro grupos de trabalho, sendo um deles dedicado à elaboração da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, enquanto os outros se concentram em áreas como Indicadores, Pesquisa e Sustentabilidade; Sistemas e Soluções para Cidades Inteligentes; e Sistema de Avaliação e Infraestruturas para Cidades Inteligentes. A publicação da Carta marca um avanço significativo no processo de desenvolvimento e expansão das cidades em várias dimensões (Brasil, 2020).

A necessidade de políticas públicas para cidades inteligentes é evidente devido ao crescimento urbano acelerado e aos desafios associados à gestão urbana. A Constituição Federal de 1988 estabelece que a União tem competência para legislar sobre diversos temas, incluindo energia e desenvolvimento urbano (Brasil, 1988).

Por relevância atuação entre países, cita-se o projeto de cooperação técnica que surgiu mediante apoio da Agenda Nacional de Desenvolvimento Urbano Sustentável no Brasil (ANDUS), concretizado pela agência de cooperação alemã, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. O financiamento do projeto é da Iniciativa Internacional do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha (BMU). O projeto ANDUS apoia o parceiro político, o Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), e os parceiros estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e o Ministério das Comunicações (MCOM), no desenho do processo colaborativo e na redação da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. (Brasil, 2020).

O Projeto ANDUS promove desenvolvimento urbano sustentável no Brasil e fortalece a cooperação com a Alemanha. Para o Brasil, resulta em cidades mais inteligentes e políticas públicas aprimoradas. Para a Alemanha, fortalece parcerias e aplica inovações tecnológicas. No entanto, também surgem novos riscos e questões sociais, econômicas, jurídicas e políticas que exigem soluções criativas dos governos locais.

Em 2016, o governo alemão, em colaboração com sociedade civil, municípios, governos estaduais, setor privado e academia, iniciou um processo coletivo para formular diretrizes sobre como usar a transformação digital para instituir cidades mais sustentáveis e inclusivas. Isso resultou na *Smart City Charta* da Alemanha e em um programa para implementar as recomendações desta Carta. (Brasil, 2020).

Ambos os países identificaram a transformação digital nas cidades como um dos desafios essenciais para o futuro da sociedade e do planeta. A cooperação entre Brasil e Alemanha é importante para desenvolver estratégias, soluções e iniciativas para Cidades Inteligentes que priorizam as necessidades das pessoas, reduzem os impactos climáticos nas áreas urbanas e apoiam a redução da desigualdade social.

Outro exemplo é um dos principais programas no Brasil é o Minha Casa Minha Vida (MCMV), que visa proporcionar habitação de qualidade e acessível para a população de baixa renda. Embora o foco principal do MCMV não seja diretamente em *smart homes*, o programa tem potencial para integrar tecnologias inteligentes nas novas construções (Ipea, 2019b).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) tem desempenhado um papel fundamental no apoio ao desenvolvimento de tecnologias voltadas para automação residencial e casas inteligentes no Brasil. Um exemplo significativo é o financiamento de R\$ 200 milhões concedido à Intelbras, destinado a um plano de inovação que abrange o desenvolvimento de novas tecnologias em automação, segurança eletrônica e soluções de energia limpa. Este financiamento, que faz parte da linha BNDES Mais Inovação, visa melhorar a gestão de equipamentos de automação residencial e integrar sistemas de segurança com inteligência artificial, além de promover o uso de energia solar para veículos elétricos. O plano de inovação da Intelbras reflete a estratégia do BNDES de incentivar a transformação digital e a sustentabilidade no setor de automação residencial, contribuindo para o avanço tecnológico e o desenvolvimento sustentável no país (Agência BNDES de Notícias, 2021).

Além disso, o P&D da Aneel incentiva a inovação no setor elétrico, obrigando concessionárias a investir em projetos de P&D que podem incluir tecnologias para *smart homes* e cidades inteligentes (Ipea, 2019a).

Assim, o processo de criação e implementação de políticas públicas para governança inteligente no Brasil tem evoluído significativamente, com o uso de tecnologias como *big data* e inteligência artificial para modernizar a administração pública. Segundo Silva (2014), a formulação dessas políticas segue etapas estruturadas, desde a identificação de problemas até a implementação e monitoramento. No contexto das cidades inteligentes, Libreton (2019) destaca que políticas públicas, como no caso de Florianópolis, têm sido direcionadas para a criação de infraestruturas tecnológicas e práticas sustentáveis, promovendo uma governança mais inclusiva e participativa. Já Filgueiras (2021) enfatiza a importância da governança de dados para viabilizar essas políticas, utilizando o Institutional Analysis and Development (IAD) Framework para desenhar políticas baseadas em dados, com foco na eficiência e transparência. A convergência entre essas

abordagens evidencia que o avanço da governança inteligente no Brasil exige tanto inovações tecnológicas quanto uma articulação eficaz entre diferentes níveis de governo e setores da sociedade.

2.3 Governança Inteligente no Brasil e no Mundo

O governo precisou criar estratégias para cumprir a agenda 2030, e como conceito destaque para desenvolvimento e aprimoramento das Políticas Públicas no Brasil emerge a Governança Inteligente. A esta compete criar, implementar e executar diretrizes que fazem uso de tecnologias e estratégias inovadoras para promover a participação dos cidadãos na gestão pública, e consequentemente melhorar a eficiência e transparência das políticas públicas.

Para este capítulo será abordado tanto sobre as características e desafios da Governança inteligente, como um panorama tanto no âmbito nacional como no mundial, bem como os desafios e oportunidades no contexto brasileiro e por fim, sobre os impactos na Administração Pública Brasileira.

A aplicação de tecnologias digitais avançadas e a análise de dados têm sido um forte instrumento para tomada de decisões e por isso a governança inteligente tem se destacado, para promover serviços públicos mais eficientes e com a participação dos habitantes. Segundo Mora e Bolici (2017), "a governança inteligente envolve a utilização de sistemas de informação e comunicação (TIC) para apoiar a criação de políticas, a administração pública e o envolvimento dos cidadãos em processos participativos" (Mora; Bolici, 2017, p. 95).

As cinco principais características que se relacionam com este conceito são: transparência, eficiência, inovação, inclusão e a colaboração, todas com o intuito de alcançar uma administração pública flexível, que se adapta a realidade e necessidades da população, e para isso, é necessário seu envolvimento. (Meijer; Bolívar, 2015). Por isso a transparência é substancial, uma vez que esta assegura que todas as decisões, planejamentos, gastos entre outras ações, estejam totalmente acessíveis a população, para que tomem conhecimento de cada detalhe. Da mesma forma, a eficiência se destaca haja vista que esta será atingida com a automação dos processos e a integração de sistemas. Enquanto a inovação, surge com o uso das novas tecnologias, e a inclusão e a colaboração por meio de plataformas viabilizam a participação efetiva dos cidadãos.

Desta forma, a governança inteligente tem sido marcada pela busca por práticas de gestão aliadas à inovação, para que o uso da tecnologia, como a inteligência artificial (IA), *big data* e *blockchain*, promovam ambientes colaborativos - entre população e governo – assim como automação de processos e análise de dados.

A implementação do conceito de governança inteligente tem caminhado a passos lentos no Brasil. Os desafios para a implementação da governança inteligente no Brasil são amplos e envolvem, principalmente, questões institucionais e sociais, além de barreiras tecnológicas. De acordo com Melati e Janissek-Muniz (2020), as principais dificuldades não são necessariamente tecnológicas, mas sim institucionais, relacionadas à estrutura organizacional, à cultura interna, à falta de capital humano qualificado e ao engajamento social.

A transição para um governo inteligente exige não apenas a introdução de novas tecnologias, como *Big Data* e *Business Intelligence*, mas também a criação de uma cultura organizacional voltada para a inteligência, com foco na tomada de decisões baseada em evidências e colaboração interdepartamental (Melati & Janissek-Muniz, 2020). Além disso, as desigualdades socioeconômicas e a exclusão digital, citadas na "Carta Brasileira para Cidades Inteligentes", são grandes obstáculos, especialmente em áreas rurais e remotas, onde o acesso às tecnologias da informação e comunicação (TICs) é limitado (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, 2020, p. 16).

Além disso, a fragmentação administrativa e a falta de coordenação entre diferentes níveis de governo podem dificultar a implementação de iniciativas integradas (Sánchez; Bernardes, 2020).

A implementação da governança inteligente no Brasil oferece oportunidades significativas, especialmente com a crescente adoção da transformação digital nas cidades. De acordo com a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, a digitalização dos serviços públicos representa uma chance crucial para integrar tecnologias da informação e comunicação (TICs) na administração urbana, promovendo maior eficiência na prestação de serviços e contribuindo para a superação de desigualdades socioespaciais. Essa digitalização permite que as cidades adotem soluções inovadoras que facilitam o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, ao mesmo tempo em que buscam uma maior inclusão social (MDR, 2020). Além disso, Reia e Cruz (2023) apontam que as Parcerias Público-Privadas (PPPs) são instrumentos importantes para a implementação de tecnologias de cidades inteligentes, permitindo a colaboração entre o setor privado e os governos locais.

No entanto, esses autores também destacam que o poder corporativo exerce grande influência nesse processo, o que exige maior transparência e engajamento da sociedade civil para garantir que os interesses públicos sejam protegidos e que os direitos digitais e urbanos sejam respeitados. A falta de participação cívica nas decisões relacionadas às tecnologias pode perpetuar desigualdades, por isso é essencial um equilíbrio entre as inovações tecnológicas e a justiça social (Reia & Cruz, 2023). À vista disso, estima-se que há um cenário com potencial na melhoria da transparência e eficiência dos serviços públicos, assim como na promoção do desenvolvimento sustentável das cidades e no aumento da participação da população. (Meijer; Bolívar, 2015).

Há várias cidades brasileiras que têm feito uso de tecnologias para otimizar a administração pública, como o uso de plataforma digitais e aplicativos móveis para a gestão de serviços públicos. (Sánchez; Bernardes, 2020).

A transformação digital no setor público tem sido um tema de crescente importância, com diversas iniciativas globais e nacionais visando modernizar e tornar mais eficiente a administração pública. Segundo a OECD (2020a), o governo digital representa uma evolução do governo eletrônico, movendo-se de uma abordagem centrada na eficiência para uma abordagem mais aberta, colaborativa e inovadora. Este novo

paradigma foca nas necessidades dos cidadãos e baseia as decisões de políticas públicas em dados, enfatizando a participação social e a transparência.

O Banco Mundial, em seu estudo *GovTech Maturity Index: the state of public sector digital transformation* (World Bank, 2021), propõe uma nova fronteira para a fase de governo digital denominada GovTech. Esta abordagem promove um governo simples, eficiente e transparente, centrado no cidadão e utilizando tecnologias disruptivas como inteligência artificial (IA), computação em nuvem e internet das coisas. Além disso, destaca a importância das parcerias público-privadas e o apoio a ecossistemas que incentivem empreendedores e *startups* na criação de soluções inovadoras para o setor público.

Desde 2000, o Comitê para Governança Pública da OECD tem realizado estudos e análises sobre o uso da tecnologia no governo. A publicação *The e-Government Imperative* (OECD, 2003) estabeleceu um referencial para a implantação de uma agenda de governo eletrônico. Em 2011, a OECD lançou *M-Government: mobile technologies for responsive governments e connected societies* (OECD e ITU 2011), destacando a adoção de tecnologias móveis no setor público. A partir de 2014, o termo governo digital passou a ser utilizado oficialmente, culminando no *framework* para a política de governo digital publicado pela OECD em 2020 (OECD, 2020b).

No Brasil, a plataforma gov.br foi instituída pelo Decreto nº 9.756 de abril de 2019, com o objetivo de integrar os serviços do governo federal para a população, centralizando informações e serviços num único portal. Em 2022, 177 portais haviam migrado para o gov.br, consolidando 624 domínios e aumentando significativamente o acesso aos serviços digitais, com 22 bilhões de visualizações comparadas a 20 milhões em 2018.

A meta de digitalização de 100% dos serviços para todos os órgãos e entidades da administração pública federal foi estabelecida na EGD 2020-2022, com ações iniciadas em 2019, resultando em uma significativa evolução no número de serviços digitais ofertados à população, atingindo 4.129 serviços digitais até o final de 2022, representando 87% do total de serviços passíveis de digitalização.

Dessa forma, o Brasil tem demonstrado um progresso considerável na implementação de um governo digital, alinhado às recomendações internacionais, promovendo a eficiência, a transparência e a centralização de serviços em prol da sociedade. Essa e outras ferramentas analíticas têm aprimorado a execução de serviços e o controle de políticas públicas.

Há outras iniciativas de governança inteligente que têm sido implementadas no país nos últimos anos. Outro exemplo é o Portal da Transparência do Governo Federal, que disponibiliza informações sobre gastos públicos, contratos e salários de servidores de forma acessível e transparente para a sociedade (Ribeiro; Lima, 2020).

Além disso, há programa do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) com o propósito de financiar projetos que incluem soluções para habitações inteligentes, integram tecnologia ao

planejamento urbano, envolvem instalação de sistemas automatizados de gestão de energia e controles ambientais em residências. A Caixa Econômica Federal, também desenvolve um projeto que financia moradias que incluem tecnologias inteligentes, com o intuito de tornar as casas mais eficientes e conectadas dentro de programas de habitação acessível.

Cita-se ainda, por exemplo de iniciativa de governança inteligente no Brasil, o projeto "Recife 500 Anos", que visa transformar a cidade de Recife em uma referência em inovação e tecnologia até o ano de 2037. O projeto inclui a implementação de uma plataforma digital para a gestão integrada de serviços urbanos e a promoção de iniciativas de participação cidadã (Prefeitura do Recife, 2021). Para a cidade de São Paulo, o projeto prevê estratégias de gestão a qual tem investido em plataformas digitais como o "SP156", um portal que centraliza o acesso a diversos serviços municipais, permitindo aos cidadãos registrarem solicitações e acompanhar o andamento dos processos (Prefeitura de São Paulo, 2020).

Esse tipo de serviço é recente no Brasil, enquanto em outros países como Estônia o governo digital é considerado um dos mais modernos do mundo, porque utiliza plataformas que permitem aos cidadãos acessar diversos serviços públicos remotamente, como registros médicos, votação, entre outros. (Reinsalu; Märtenson; Kallaste, 2019). Cingapura também se destaca no quesito inovação por fazer uso de tecnologia de ponta para a prestação de serviços públicos e gestão urbana. No Japão, também há projeto com integração de sistemas de gestão de energia em residências. (Kang, 2015).

A cidade de Barcelona, na Espanha, implementou uma plataforma de dados abertos que permite o monitoramento e a gestão de serviços urbanos em tempo real. A iniciativa de Barcelona também inclui a promoção de projetos de co-criação com a participação ativa dos cidadãos (Capdevila; Zimmermann, 2016). A Coreia do Sul pela implantação de infraestrutura admirável de cidades inteligentes. Em Seul, a governança inteligente é exemplificada pelo projeto *Smart Seoul 2015*, que integra tecnologias como Internet das Coisas (IoT), big data e IA para melhorar a gestão urbana e a prestação de serviços públicos (Seoul Metropolitan Government, 2015).

Essas intervenções demonstram uma tendência global de integrar tecnologia ao ambiente residencial, não apenas para melhorar o estilo de vida, mas também para promover responsabilidade ambiental e eficiência energética.

A adoção de boas práticas de governança inteligente no Brasil pode trazer melhorias significativas na eficiência e agilidade dos serviços públicos, ao utilizar tecnologias como *Big Data* e *Business Intelligence* para embasar decisões mais assertivas e colaborativas. Essas práticas também incentivam a inovação e o engajamento social, o que pode promover maior participação cidadã e otimizar a gestão pública de forma sustentável (Melati & Janissek-Muniz, 2020). A utilização de tecnologias digitais pode resultar em processos administrativos mais ágeis e na redução de custos operacionais (Mora; Bolici, 2017). Além disso, a transparência promovida por dados abertos pode fortalecer a confiança dos cidadãos nas instituições públicas.

A participação cidadã é outro aspecto crucial, uma vez que plataformas digitais permitem que os cidadãos contribuam para a tomada de decisões e para a co-criação de políticas públicas. Isso pode levar a soluções mais eficazes e adaptadas às necessidades reais da população (Meijer; Bolívar, 2015).

Apesar do discurso político frequentemente destacar o progresso na adoção de tecnologias para a governança inteligente no Brasil, a realidade apresenta discrepâncias significativas, especialmente quando se observa a exclusão digital e as desigualdades socioeconômicas. Enquanto o governo propaga a digitalização dos serviços públicos como um marco de modernização e eficiência, grande parte da população, particularmente em áreas rurais e periféricas, ainda não tem acesso adequado às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). A exclusão digital é um obstáculo crítico, já que muitas dessas inovações tecnológicas, como big data e inteligência artificial, dependem da conectividade para serem eficazes. A falta de infraestrutura digital e de inclusão limita a capacidade da população de se envolver ativamente nos processos participativos, minando os princípios de transparência e inclusão que são pilares da governança inteligente. Dessa forma, a desconexão entre o discurso e a prática perpetua as desigualdades e impede que as soluções tecnológicas beneficiem de forma equitativa toda a sociedade.

A transição entre a governança inteligente e as políticas públicas se dá a partir da compreensão de que a implementação de tecnologias inovadoras na administração pública requer um suporte normativo robusto que direcione essas inovações para a promoção do bem-estar social. Enquanto a governança inteligente busca otimizar a gestão pública através de tecnologias, transparência e participação cidadã, as políticas públicas estabelecem as bases legais e estruturais que permitem que esses avanços tecnológicos sejam aplicados de forma eficaz. Dessa forma, o próximo tópico irá explorar as políticas públicas brasileiras, destacando como o apoio governamental e programas específicos têm impulsionado a adoção de tecnologias voltadas à sustentabilidade e ao desenvolvimento urbano, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

2.4 Cidades e casas inteligentes

Cidades inteligentes são áreas urbanas que utilizam TICs para melhorar a eficiência operacional, compartilhar informações com o público e fornecer uma melhor qualidade de vida aos cidadãos. Essas cidades integram tecnologias como IoT, *big data*, IA e redes de comunicação avançadas para gerenciar ativos e recursos urbanos de maneira eficiente (Harrison; Donnelly, 2011).

O artigo de Kamruzzaman (2019) define cidades sustentáveis como aquelas que buscam equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e a inclusão social. Elas são vistas como uma resposta aos desafios globais, como a urbanização rápida, a dependência de veículos particulares e a degradação ambiental. O conceito de cidades sustentáveis envolve práticas de desenvolvimento urbano que priorizam a

eficiência no uso dos recursos, a redução de emissões e a criação de ambientes urbanos saudáveis e resilientes. Essas cidades são caracterizadas pela integração de objetivos ambientais, sociais e econômicos em sua governança e infraestrutura urbana, com o objetivo de criar um futuro urbano sustentável para todos.

As *smart homes*, por sua vez, são residências equipadas com dispositivos conectados que permitem a automação e o controle remoto de sistemas domésticos, como iluminação, aquecimento, segurança e eletrodomésticos. Esses dispositivos são integrados em uma rede que pode ser gerenciada por meio de aplicativos móveis ou interfaces de voz, proporcionando conforto, segurança e eficiência energética (Balta-Ozkan *et al.*, 2013).

As *smart homes* oferecem uma série de benefícios que podem transformar a vida dos moradores, entre os principais benefícios destacam-se, eficiência energética, com a automação de sistemas de iluminação e climatização contribui para a redução do consumo de energia, promovendo sustentabilidade e economia nas contas de energia elétrica. Segurança, uma vez que os sistemas de segurança avançados, como câmeras de vigilância, sensores de movimento e alarmes, aumentam a proteção das residências e permitem o monitoramento remoto. Conforto, porque a integração de dispositivos inteligentes permite que os moradores controlem diversos aspectos da casa com facilidade, utilizando assistentes virtuais e aplicativos móveis. Acessibilidade, por promover mais qualidade de vida para pessoas com mobilidade reduzida, porque as *smart homes* oferecem soluções que facilitam a realização de tarefas cotidianas, proporcionando maior independência (Agronoff; McGuire, 2003).

A ideia de cidades inteligentes começou a ganhar destaque na década de 1990 com o avanço das TICs e a crescente urbanização global. O conceito evoluiu com a introdução de tecnologias de sensores, redes de comunicação e sistemas de gerenciamento de dados que permitiram a criação de infraestrutura urbana inteligente. Nos anos 2000, diversas cidades ao redor do mundo iniciaram projetos-piloto de cidades inteligentes, como Barcelona, Amsterdã e Cingapura (Cavada; Hunt; Rogers, 2019).

As *smart homes* também têm suas raízes na década de 1980 com a introdução dos primeiros dispositivos de automação residencial. No entanto, foi apenas com o advento da IoT e a popularização dos *smartphones* que as *smart homes* se tornaram viáveis em larga escala. Atualmente, a integração de tecnologias como assistentes de voz (e.g., Amazon Alexa, Google Home), câmeras de segurança inteligentes e termostatos conectados são cada vez mais comuns nas residências modernas (Balta-Ozkan *et al.*, 2013).

As tendências globais em cidades e casas inteligentes incluem a adoção crescente de tecnologias de IA e *machine learning* para otimizar operações urbanas e residenciais, a expansão da infraestrutura de 5G para suportar uma conectividade mais rápida e confiável, e o aumento do uso de energias renováveis e soluções de eficiência energética. Além disso, há um foco crescente na sustentabilidade e na resiliência urbana, com iniciativas para reduzir a pegada de carbono e melhorar a gestão de recursos naturais (Meijer; Bolívar, 2015).

A implementação de casas e cidades inteligentes no Brasil envolve discussões importantes sobre desafios técnicos e regulatórios, como a questão de quem arcará com os custos de instalação de medidores inteligentes, caso sua adoção se torne obrigatória. Segundo Müller e Silva (2021), as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são essenciais para a transformação urbana e a criação de cidades inteligentes. No entanto, a responsabilidade pelo financiamento de infraestrutura, como os medidores inteligentes, ainda precisa ser definida, já que a imposição desses custos aos consumidores, especialmente os de baixa renda, pode criar barreiras à implementação. Além disso, há debates sobre a regulamentação da microgeração distribuída, principalmente no que diz respeito à utilização de painéis solares, que possuem grande potencial de crescimento no Brasil, como aponta Paludo (2020). Esse mercado enfrenta desafios regulatórios e de incentivos financeiros, que precisam ser melhor estruturados para que a ANEEL possa viabilizar essas inovações tecnológicas e garantir maior acesso. Ainda são necessárias políticas públicas claras e bem definidas para alinhar a legislação à rápida evolução tecnológica e garantir que essas transformações sejam acessíveis e equitativas.

O estudo "Cidades Inteligentes: Uma Abordagem Humana e Sustentável" foi desenvolvido entre 2019 e 2020 pela deputada Angela Amin, com apoio da Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, e teve como objetivo analisar o conceito de cidades inteligentes no Brasil. Ele foi dividido em três etapas principais: a primeira, Prospecção e Contextualização, envolveu a participação de diversos setores da sociedade para definir cidades inteligentes como aquelas que promovem o desenvolvimento sustentável através do uso de tecnologias para interconectar a infraestrutura urbana. A segunda etapa, Contribuições Externas, contou com especialistas que enriqueceram o estudo com diferentes perspectivas. Na última fase, Análise e Propostas, foram elaboradas ações parlamentares e identificadas cinco dimensões essenciais para o desenvolvimento de cidades inteligentes: Governança mediada por tecnologia, Tecnologias inteligentes, Sustentabilidade integral, Educação inovadora, e Economia baseada no conhecimento. O estudo destacou a importância de legislações e políticas públicas para apoiar essa transição, com foco na inclusão social e sustentabilidade (BRASIL, 2021).

Outro estudo importante foi sobre Transformação Digital e Cidades Inteligentes no Brasil: Uma Abordagem Colaborativa, se refere a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, (citada neste trabalho como exemplo de promoção de políticas públicas para tal finalidade), representa um esforço significativo na construção de uma agenda pública que visa à transformação digital das cidades brasileiras. Este documento é fruto de um processo colaborativo envolvendo diversos segmentos da sociedade, incluindo setores governamentais, não-governamentais, academia e iniciativa privada. A carta serve como um guia estratégico para promover o desenvolvimento urbano sustentável, reduzir desigualdades socioterritoriais e melhorar a qualidade de vida nas cidades brasileiras.

A estrutura do documento abrange cinco componentes principais: Contexto - Como o Brasil percebe a transformação digital em seu território; Princípios - Valores inegociáveis que guiam as ações; Conceito e

Visão de Futuro - Como o Brasil entende as cidades inteligentes dentro desse contexto; Agenda Comum - Ações constitutivas para cidades inteligentes, considerando a diversidade dos municípios brasileiros e o compromisso de redução de desigualdades socioespaciais; e Desdobramentos: Como transformar a agenda em ações concretas, incluindo políticas, planos, programas, e outras iniciativas. (Brasil, 2020).

Cidades como São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba estão adotando projetos pilotos para integrar tecnologias inteligentes em áreas como mobilidade urbana, segurança pública e gestão de resíduos (Santos; Amaral, 2020).

O artigo de Fachinelli *et al.* (2023) intitulado "Urban Smartness and City Performance: Identifying Brazilian Smart Cities through a Novel Approach" apresenta uma abordagem inovadora para avaliar o nível de inteligência das cidades brasileiras, utilizando 27 capitais estaduais como estudo de caso. O objetivo é entender o desempenho dessas cidades em relação a cinco dimensões: produtividade e inovação, habitabilidade e bem-estar, sustentabilidade e acessibilidade, governança e planejamento, e conectividade e inovação. O estudo revela que cidades com melhor desempenho em inteligência geralmente possuem um ecossistema de inovação forte, legislação específica para o desenvolvimento de empreendedorismo e condições favoráveis para a transformação digital. As cidades de Florianópolis, São Paulo e Vitória estão entre as líderes no ranking de cidades inteligentes. O estudo contribui com insights valiosos para gestores urbanos na transformação de suas cidades em ambientes mais inovadores e sustentáveis.

No Brasil, o desenvolvimento de *smart homes* está diretamente relacionado à expansão da infraestrutura de telecomunicações e ao aumento do acesso à internet. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a penetração da internet nas residências brasileiras tem crescido constantemente, criando um ambiente propício para a implementação de tecnologias domésticas inteligentes (IBGE, 2024).

Empresas do setor imobiliário e de tecnologia estão colaborando para integrar soluções de automação em novos empreendimentos residenciais. Entre as tecnologias mais comuns estão os sistemas de iluminação inteligente, que permitem o controle da iluminação por meio de aplicativos; termostatos inteligentes, que ajustam a temperatura automaticamente para economizar energia; e sistemas de segurança que incluem câmeras, sensores de movimento e fechaduras inteligentes.

Segundo Veríssimo (2024), "a interoperabilidade entre dispositivos de diferentes fabricantes ainda é uma grande barreira para a massificação do uso de *smart homes*". Outra questão importante é a segurança de dados, pois muitos dispositivos estão vulneráveis a ataques cibernéticos, expondo os usuários a riscos de privacidade e de segurança (Consumidor Moderno, 2024). É essencial que os sistemas de *smart homes* incorporem medidas robustas de segurança para proteger os dados dos usuários e garantir a privacidade (Bingham; Nabatchi; O'Leary, 2005).

As perspectivas para o futuro das *smart homes* no Brasil são promissoras. Com a contínua evolução da IoT e o desenvolvimento de tecnologias mais acessíveis, espera-se que a adoção dessas soluções aumente significativamente nos próximos anos. Iniciativas governamentais e privadas voltadas para a promoção da inovação tecnológica e a sustentabilidade também desempenharão um papel crucial nesse processo (IBGE, 2024).

Os investimentos em cidades inteligentes no Brasil vêm crescendo, impulsionados tanto pelo setor público quanto pelo privado. O BNDES, como já apresentado previamente, tem financiado diversos projetos de cidades inteligentes, focando em áreas como infraestrutura de transporte, saneamento básico e energia (BNDES, 2021). Além disso, empresas de tecnologia e startups estão desenvolvendo soluções inovadoras para o mercado brasileiro de *smart homes*, oferecendo produtos como sistemas de segurança inteligentes, iluminação automatizada e gerenciamento de energia (Santos; Amaral, 2020).

Diversas empresas estão liderando o mercado de *smart homes* e cidades inteligentes no Brasil e no mundo. Entre as principais estão, International Business Machines Corporation (IBM), que está envolvida em diversos projetos globais de cidades inteligentes, fornecendo soluções de análise de dados e IA para otimizar operações urbanas (Harrison; Donnelly, 2011). Siemens, com uma forte presença no setor de infraestrutura urbana, oferece soluções para automação de edifícios, gerenciamento de energia e mobilidade inteligente (Siemens, 2021). Google, por meio da sua subsidiária Nest, desenvolve dispositivos de *smart homes* como termostatos, câmeras de segurança e alarmes inteligentes (Balta-Ozkan *et al.*, 2013). Amazon, com o seu assistente de voz Alexa está revolucionando o mercado de *smart homes*, permitindo a integração de uma ampla gama de dispositivos domésticos conectados (Balta-Ozkan *et al.*, 2013). E a Samsung, através da sua plataforma *SmartThings* oferece uma solução abrangente para a automação residencial, integrando eletrodomésticos, iluminação e segurança (Samsung, 2021).

O conceito de cidades e casas inteligentes tem evoluído significativamente nas últimas décadas, com a crescente adoção de tecnologias avançadas que visam melhorar a qualidade de vida nas áreas urbanas e nas residências. As cidades inteligentes, impulsionadas pela Internet das Coisas (IoT) e outras Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), buscam promover a sustentabilidade, a eficiência e a inclusão social, enquanto as *smart homes* utilizam tecnologias conectadas para oferecer maior conforto e segurança aos moradores. No Brasil, tanto o desenvolvimento de cidades quanto de casas inteligentes enfrenta desafios relacionados ao financiamento, à regulação e à inclusão digital.

2.5 A evolução do setor de energia elétrica no Brasil

A era digital tem promovido diversas mudanças na vida dos brasileiros e isso tem ocorrido de forma gradativa, juntamente com a evolução das redes inteligentes. Com vistas nisso, passa-se a tratar de forma

sucinta sobre o histórico do setor de energia elétrica no Brasil, haja vista que o desenvolvimento deste é fundamental para a implantação de *smart home* que significa casas inteligentes.

Uma casa inteligente é aquela em que uma rede de comunicações liga sensores, aparelhos, controles e outros dispositivos para permitir a monitorização e controlo remoto pelos ocupantes e outros, a fim de fornecer serviços frequentes e regulares aos ocupantes e ao sistema elétrico (Müller & Silva, 2021, pág. 990).

Um outro conceito necessário para compreender a evolução desse setor é o termo em inglês *Smart grid* que significa redes elétricas inteligentes. Conforme Gallotti (2021), as redes inteligentes *Smart Grids* são redes elétricas que utilizam tecnologias digitais para monitorar e gerenciar o fluxo de energia em tempo real, permitindo maior eficiência, redução de perdas e integração de fontes renováveis. O conceito de *Smart Grid*, ou redes elétricas inteligentes, abrange tecnologias de controle, armazenamento, monitoramento e comunicação, visando otimizar o uso dos recursos disponíveis no sistema elétrico. Essas redes permitem uma gestão mais eficiente e sustentável da energia ao integrar o fluxo bidirecional de informações e eletricidade entre fornecedores e consumidores. Gallotti (2021) destaca ainda que o uso de *Smart Grids* no Brasil está em fase de crescimento, com potencial para proporcionar benefícios econômicos e ambientais, como a redução das perdas técnicas e a melhoria da confiabilidade do sistema elétrico. No entanto, a implementação plena ainda enfrenta desafios regulatórios e tecnológicos, especialmente na integração de novas tecnologias e medidores inteligentes no país.

Desde o ano de 2000, o governo brasileiro tem demonstrado interesse em investir na pesquisa, desenvolvimento e eficiência energética, isso foi firmado pela Lei n. 9.991, de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre a promoção de investimentos por meio de empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e complementa que as concessionárias de serviços públicos serão obrigadas a investir no mínimo 1% da receita operacional anual líquida (Brasil, 2000).

Uma outra corroboração foi a Lei n. 10.295, de 17 de outubro de 2001, que estabelece sobre a conservação e uso racional da energia com propósito de preservar o meio ambiente e destinar de forma eficiente os recursos energéticos, assim como desenvolver meios que propiciem eficiência energética nas construções do país (Brasil, 2001).

Em 2008 foi proposto o Sistema de Informações Geográficas (SIG) para gerenciar e armazenar especificações topológicas, elétricas e estruturais das concessionárias, para reduzir as desigualdades de informação e consequentemente melhorar o atendimento ao consumidor. Em 2009, começou a implantação da tecnologia “Power Line Communication” (PLC) para alicerçar as futuras redes inteligentes no Brasil (Dranka; Ferreira, 2020).

Alguns anos depois, alguns Projetos de Lei do Senado foram criados, como os de n. 608/2011 e n. 3.337/2012, que determinavam a substituição integral de medidores de energia elétrica eletromecânicos por medidos eletrônicos, mas ambos foram arquivados, o primeiro em 26 de dezembro de 2014 e o segundo em 31

de janeiro de 2019 (Brasil, 2011, 2012b). Um outro projeto de lei, de n. 84 de 2012, foi proposto para tratar sobre a implementação de redes elétricas inteligentes por meio das concessionárias e permissionárias de serviços públicos de energia elétrica, no entanto, a decisão foi de arquivamento em 26 de dezembro de 2018 (Brasil, 2012a).

Nesse período também teve a atuação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) instituída pela Lei n. 9.427/1996 e constituída pelo Decreto n. 2.335, de 06 de outubro de 1997 (Brasil, 1997). A agência publicou várias Resoluções Normativas, a começar pela RN n. 395/2009 (ANEEL, 2009) que aprovou a primeira revisão dos procedimentos de distribuição de energia elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST). Na sequência vem a RN n. 414/2010 (ANEEL, 2010a) que estabeleceu condições gerais para o fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Enquanto a RN n. 424/2010 (ANEEL, 2010b) e RN n. 432/2011 (ANEEL, 2011a), aprovou a segunda e terceira revisão PRODIST, respectivamente. Alguns meses depois, estabelece as condições gerais para a criação, organização e funcionamento dos Conselhos de Consumidores de Energia Elétrica, no âmbito das concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, por meio da RN n. 451/2011 (ANEEL, 2011b). No final do ano, a RN n. 470/2011 (ANEEL, 2011c) estabeleceu disposições relativas às Ouvidorias das concessionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.

Enquanto em 2012 foi inserida, pela primeira vez, no sistema elétrico do país a Geração Distribuída (GD), pela Resolução Normativa – RN n. 482/2012 (ANEEL, 2012a). No mesmo ano teve uma nova regulamentação para respaldar a implantação de redes inteligentes, por meio da RN nº 502/2012 (ANEEL, 2012b) que regulamentou o sistema de medição de energia elétrica de unidades consumidoras específicas. Posteriormente, foi o Sistema de Bandeiras Tarifárias (STF) a RN n. 547/2013 (ANEEL, 2013a) e RN n. 556/2013 (ANEEL, 2013b) aprovou os procedimentos do Programa de Eficiência Energética (PROPEE).

Em 2014, foi a regulamentação do pré-pagamento de energia elétrica para consumidores específicos, RN n. 610/2014 (ANEEL, 2014). Em 2015 teve uma melhoria da RN n. 482/2012 (ANEEL, 2012a) com a publicação da RN n. 687/2015 (ANEEL, 2015), com intuito de diminuir as barreiras para o desenrolar da GD no Brasil. No ano seguinte, a publicação da RN N. 715/2016 (ANEEL, 2016a) aprimorou as condições para criação, organização e funcionamento dos Conselhos de Consumidores de Energia Elétrica. Enquanto a RN n. 716/2016 (ANEEL, 2016b) tratou do agrupamento de áreas de concessão atendidas por concessionárias de distribuição de energia elétrica que estão sujeitas a controle societário comum e tratamento tarifário da nova área de concessão. Em setembro do mesmo ano, a RN n. 733/2016 (ANEEL, 2016c) propôs a Tarifa Horária Branca (TRS).

Retornando a Lei 9.991/2000, no ano de 2016 esta foi alterada por meio da publicação da Lei n. 13.280 em 03 de maio. As mudanças tratavam de regularizar a aplicação dos recursos concedidos aos programas de eficiência energética (Brasil, 2016). Dois anos depois tem-se o Decreto n. 9.319, de 21 de março de 2018,

instituindo como será a transformação digital no aspecto nacional, assim como a estrutura de governança para a implementação da estratégia do país para esse processo. Uma das definições fundamentais foi a criação do Comitê Interministerial para a Transformação Digital (CITDigital), com o presidente sendo o representante da Casa Civil, e os membros, titulares e suplentes, indicações dos Ministros de Estado, as competências foram apresentadas em dez incisos (Brasil, 2018).

Na sequência, no ano de 2017 tem-se a Lei n. 9.022, de 31 de março de 2017 que tratou da Conta de Desenvolvimento Energético, da Reserva Global de Reversão e do Operador Nacional do Sistema Elétrico (Brasil, 2017). Complementarmente, a RN n. 800, de dezembro de 2017 regulamentou a conta de desenvolvimento energético (ANEEL, 2017).

No ano seguinte a ANEEL publicou a RN nº 819/2018 (ANEEL, 2018a) que tratou da cobrança dos veículos elétricos (VEs) no Brasil, considerado um marco por ser a primeira normativa relacionada a esses carros. Na mesma data, a RN n. 820/2018 (ANEEL, 2018b) aprimorou a RN n. 451/2011 e RN n. 716/2016 para estabelecer a forma de constituição do Conselho de Consumidores de Energia Elétrica em agrupamento de áreas de concessão. Nos últimos meses do ano publicou a RN n. 830/2018 que aprovou a revisão dos procedimentos do PROPEE (ANEEL, 2018c).

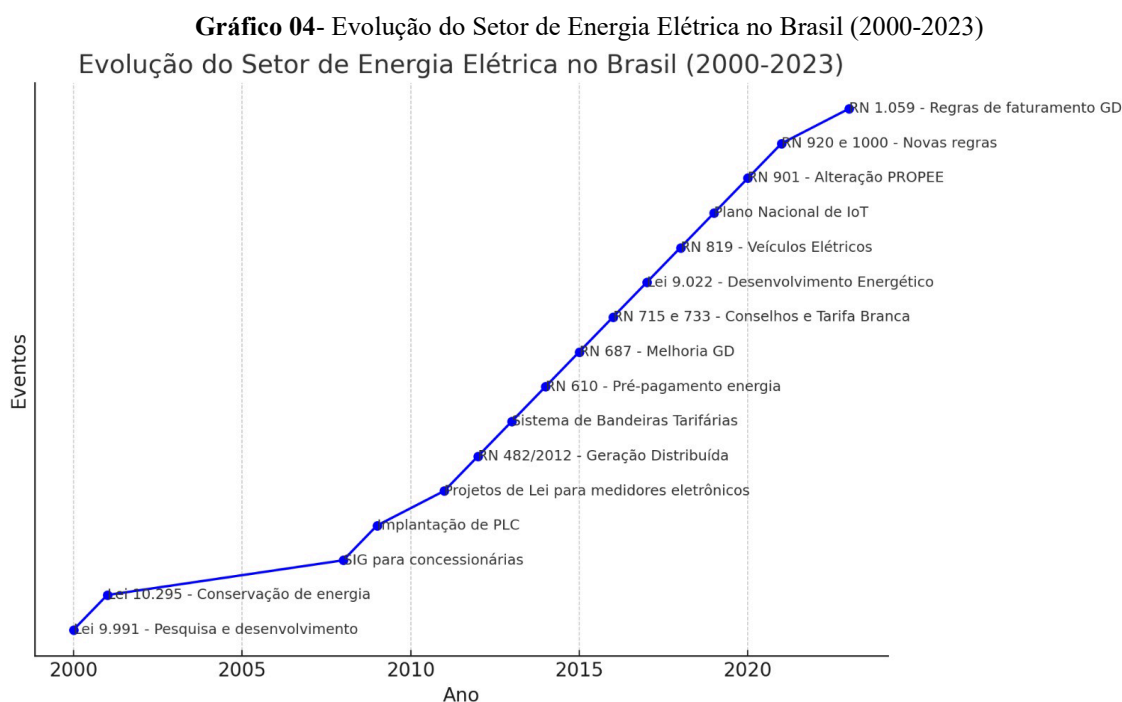
Em meados de 2019 tem-se a publicação do Decreto n. 9.854 instituindo sobre o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe ainda sobre o desenvolvimento e implementação de sistemas de comunicação máquina a máquina e internet das coisas. No artigo 5 discute sobre o plano de ação para viabilização e por isso fica estabelecido os temas, são eles: ciência, tecnologia e inovação; inserção internacional; educação e capacitação profissional; infraestrutura de conectividade e interoperabilidade; regulação, segurança e privacidade; e viabilidade econômica. De forma complementar, o parágrafo único expõe que as ações devem estar alinhadas com as ações definidas na Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, conforme o Decreto n. 9.319/2018.

Na sequência tem mais publicações na ANEEL, no ano de 2020, a RN n. 901 alterou a RN n. 800/2017 e RN n. 414/2010. Em 2021 quatro resoluções normativas foram publicadas, a primeira, RN n. 920/2021 (ANEEL, 2021a) aprovou os procedimentos do Programa de Eficiência Energética e revogou a RN n. 556/2013, RN n. 830/2018 e RN n. 892/2020. A segunda RN n. 956/2021 (ANEEL, 2021b) estabeleceu os procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST) e revogou a RN n. 395/2009, RN n. 424/2010 e RN n. 432/2011. A terceira RN n. 1000/2021 (ANEEL, 2021c) estabeleceu as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; e revogou as RN n. 414/2010; RN n. 470/2011 e RN n. 901/2020. Por fim a última, RN n. 963/2021 (ANEEL, 2021d) estabeleceu condições para criação, organização e atuação dos Conselhos de Consumidores de Energia Elétrica, além de revogar as RN n. 451/2011, RN n. 715/2016 e RN n. 820/2018.

Em 2023, tem-se a RN n. 1.059, de 7 de fevereiro de 2023 (ANEEL, 2023) que além de incrementar as regras para faturamento e conexão de microgeração e minigeração, e do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, alterou as RN n. 920/2021, RN n. 956/2021 e RN n. 1000/2021.

Di Santo *et al.* (2015) destacam o esforço notável do governo em apoio e investimentos para redes inteligentes no setor energético. Após essa publicação, várias regulamentações foram implementadas pela ANEEL, promovendo inovações como a microgeração distribuída, medidores inteligentes, novas modalidades de pagamento de tarifas, como o pré-pagamento, e o georreferenciamento dos sistemas de distribuição. Além disso, a distribuição de banda larga via rede de energia elétrica também ganhou destaque, refletindo o compromisso em modernizar o setor e torná-lo mais eficiente e acessível. No hábito dos investimentos, os autores dissertam que há um plano de ação – Inova Energia – que financia projeto piloto que objetiva o desenvolvimento tecnológico por meio da energia solar e eólica.

O gráfico 4 apresentado mostra a evolução do setor de energia elétrica no Brasil entre 2000 e 2023, destacando marcos importantes e legislações que impulsionaram a modernização e eficiência do sistema elétrico:



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de análise dos artigos do tópico 2.5 A evolução do setor de energia elétrica no Brasil

A análise do Gráfico 04 revela que a evolução do setor de energia elétrica no Brasil entre 2000 e 2023 foi marcada por um expressivo avanço tecnológico e regulatório, impulsionado por políticas públicas e legislações como a Lei n. 9.991/2000 e a Lei n. 10.295/2001, que incentivaram a eficiência energética e a modernização do setor. Durante esse período, destaca-se a implementação de redes inteligentes e a adoção

crescente de fontes renováveis, como energia solar e eólica, impulsionadas por inovações tecnológicas e regulamentações da ANEEL. A criação de sistemas de geração distribuída e medidores inteligentes foi um dos principais marcos, contribuindo para a consolidação de uma matriz energética mais sustentável e eficiente. Esses avanços, combinados com o aumento do consumo de energia e o desenvolvimento de cidades inteligentes, posicionam o Brasil como um dos líderes globais na transição energética.

Após as regulamentações da ANEEL e a modernização do setor energético, várias cidades brasileiras começaram a implementar projetos de redes inteligentes. Essas inovações, como a microgeração distribuída e os medidores inteligentes, proporcionaram uma base tecnológica que favorece o desenvolvimento de cidades inteligentes, conectadas e sustentáveis.

Alguns exemplos de projetos de cidades inteligentes são citados por autores, a primeira cidade é Búzios no estado do Rio de Janeiro (RJ) e foi executado entre os anos de 2012 a 2014. Uma das ações implementadas na cidade é em relação a iluminação pública, que tem instaladas 150 lâmpadas “LED” (Lighting Emitir Diodo) que sua luminosidade é regulada de forma remota de acordo com fluxo de pessoas e o tempo. O segundo projeto engloba Barueri e Vargem Grande Paulista no estado de São Paulo (SP), e avaliou a implantação de uma rede inteligente que inclui táxis elétricos, geração distribuída, transformadores inteligentes e outros, para futuramente reproduzir em outros locais, o período foi entre 2013 e 2017 (Di Santo *et al*, 2015).

A cidade de Aparecida também, no estado de São Paulo, conta com um projeto que começou em 2011 e segue as ideias desenvolvidas em Portugal, e inclui iluminação pública eficiente, automação da rede, medidores inteligentes, geração distribuída de fontes renováveis, entre outras. A quarta cidade no estado de Minas Gerais (MG), Sete Lagoas, desenvolveu entre os anos de 2010 e 2014, o projeto cidades do futuro e o município foi escolhido por ter um sistema elétrico favorável e uma universidade que possui laboratórios e especialistas em redes inteligentes. O quinto projeto é na cidade de Parintins no Amazonas (AM), com início em 2011, abrange automação avançada de distribuição de forma a permitir o monitoramento, detecção e correção na rede remotamente (Di Santo *et al*, 2015).

A penúltima cidade, Fernando de Noronha em Pernambuco (PE) foi escolhida pelas restrições ambientais e para garantir a sustentabilidade ambiental foi necessário redução do impacto na geração e distribuição de energia elétrica e para isso o projeto fez uso de energia solar, eólica e híbrida, o projeto começou em 2012. Por fim, a sétima cidade é Curitiba no Paraná (PR) que foi implantado em três bairros no ano de 2014, e inclui a automação da rede – inclusive com self-healing – uso da energia solar e eólica, mobilidade elétrica entre outras (Di Santo *et al*, 2015). Com base no exposto, a implantação de cidades inteligentes está avançando, com testes na última década, indo ao encontro da evolução digital.

Dranka e Ferreira (2020) aborda um termo que tem sido destaque, Energia 4.0 – com referência ao termo Indústria 4.0 – este se refere a digitalização do setor energético com foco na gestão de energia e essa transição tem sido um desafio em todo o mundo. O autor alega que o Brasil é considerado um dos líderes em

capacidade instalada de energia renovável e desde 2004 com a criação da Agência de Pesquisa Energética (EPE) o país tem enfrentado essa nova fase no setor elétrico, afinal há previsões que em 2050 aumentará em 300% o consumo de energia elétrica comparado ao ano de 2013, o que justifica o investimento no setor.

O Balanço Energético Brasileiro (BEN) em 2018 apontou que no país a geração de energia é basicamente de Fontes de Energia Renováveis (FER), sendo a maior parte de hidrelétricas, com registro também de energia solar, eólica e biomassa (Dranka; Ferreira, 2020). Os autores explicam ainda os possíveis problemas de usinas hidrelétricas, como a questão ambiental, a dependência de condições climáticas e, por isso, é necessário investir em novas formas de geração de energia, como a eólica e solar.

Nota-se que as datas de implantação dos projetos coincidem com as leis citadas no início do capítulo, em outras palavras, a normatização por parte do governo respaldou a realização de projeto pilotos com vistas a suprir o consumo futuro do país.

A situação do Brasil em relação a implantação de casas inteligentes ainda é pequena quando comparado a outros países como os da América do Norte, que atualmente são considerados os líderes com cerca de 42% a taxa de crescimento anual (CAGR), o autor Martins (2023) ainda esclarece detalhes sobre o Brasil nesse ranking.

De acordo com um estudo da Fortune Business Insights, a previsão de receita no mercado de smart homes no Brasil para 2026 é de US\$ 2,41 bilhões, representando um aumento de 91,06% em relação a 2022, cujo volume estimado é de US\$ 1,26 bilhão. Comparando a estimativa de 2022 com a de 2017, quando a receita esperada era de US\$ 344,8 milhões, o crescimento registrado foi de 267,73% (Martins, 2023).

Nota-se que é esperado mundialmente um crescimento considerável no mercado de automação residencial e o Brasil tende a acompanhar, mesmo tendo um percentual pequeno - em relação aos demais países - de uso de dispositivos domésticos inteligentes. (Martins, 2023).

2.6 Análise de viabilidade econômica em *smart home*

O presente capítulo foi baseado numa pesquisa na plataforma de base de dados Scopus e utilizou-se a combinação de palavras-chaves como *smart home*, *smart grid* e ferramentas web para a consulta, os resultados são discutidos a seguir.

Ao avaliar a viabilidade econômica da transformação de uma residência ou prédio em inteligente, é essencial considerar os riscos do investimento inicial visto que muitos proprietários de residência não têm acesso à esse tipo de informação. Dessa forma, compreende-se a necessidade do acesso à informação, contudo essa informação deve ser disponibilizada sem nenhum viés que afete diretamente a decisão do interessado.

Nesta seção, destacamos artigos científicos sobre gestão e produção de energia sustentável, ressaltando a relevância da pesquisa científica nesse contexto.

Abdelaziz, Saidur e Mekhilef (2011) apresentam uma revisão da literatura sobre economia de energia industrial através de gestão, tecnologias e políticas energéticas. O estudo revisou várias estratégias de economia de energia como economia de energia por gerenciamento, tecnologias e políticas energéticas.

Gbadamosi *et al.* (2022) avaliaram os benefícios técnicos, econômicos e ambientais de fontes renováveis de energia em grandes edifícios educacionais na Nigéria. Acredita-se que um sistema híbrido forneça energia suficiente e sustentável para as instituições de ensino. O sistema conectado à rede foi modelado e simulado com várias configurações de sistema usando um modelo híbrido de otimização para energias elétricas renováveis. Os resultados mostraram redução do consumo de energia, e portanto, da fatura de energia.

Arabkoohsar, Behzadi e Alsagri (2021) estudaram um novo sistema híbrido de energia para edifícios inteligentes baseado em energia solar que compreende painéis de resfriamento térmico fotovoltaico integrados com armazenamentos e integração bidirecional com redes de eletricidade, calor e resfriamento. Usando modelagem termodinâmica com dados meteorológicos de Aarhus, Dinamarca, e otimização multiobjetivo com um algoritmo genético no MATLAB, os autores demonstraram que os painéis de resfriamento térmico fotovoltaico superaram os painéis fotovoltaicos em produção anual de calor e resfriamento, resultando em um NPV maior. Comparando o desempenho entre painéis de resfriamento térmico fotovoltaico (PRTV) e os painéis fotovoltaicos (PV), teve-se como resultado que o primeiro pôde produzir 328,7 MWh e 125,6 MWh a mais de calor e resfriamento por ano. O NPV encontrado para PRTV e para PV foi, respectivamente, de \$ 283.000 e \$ 177.000, sendo que todos os cenários mostram a excelência dos painéis PRTV sobre os painéis PV pela produção anual de calor e frio de 328,7 MWh e 125,6 MWh.

O estudo de Zhou, Cao e Hensen (2021) propõe soluções técnicas eficazes para sistemas de energia resilientes em regiões subtropicais, destacando desafios como o design de sistemas resilientes, armazenamento de bateria, energia renovável e flutuações no fornecimento de energia. A pesquisa oferece abordagens multidimensionais para compartilhamento de energia, visando viabilidade técnico-econômica e redução de custos em sistemas renováveis. Verificou-se que o Valor Presente Líquido (VPL) e o Consumo Líquido de Energia Direta (CLED) dependem da transição do paradigma de energia projetado e da estratégia e da estratégia do gerenciamento de energia implementada. Com a transição do paradigma energético do sistema negativo para o sistema positivo, o VPL aumentou de 7.182×10^7 para 5.164×10^8 HK\$, e o Domicílio Eletrônico do Contribuinte (DEC) líquido anual médio diminuiu de 249,1 para 343,3 kWh/m². a.

Wakui, Akai e Yokoyama (2022) propuseram uma abordagem otimizada baseada em *shrinking and receding horizon* para o planejamento operacional de longo prazo em sistemas de energia, incluindo armazenamento, uma unidade fotovoltaica e um tanque de hidreto com eletrolizador de água. A otimização do método é feita resolvendo o problema de planejamento operacional de longo prazo usando dados de entrada durante o ano todo e usando dados de entrada típicos gerados por dias representativos determinados por uma técnica de agrupamento. Este estudo manteve o foco no *payback* e o retorno do investimento para um projeto

de 25 anos e além disso o método de busca de variáveis binárias de projeto que fazem parte da configuração do sistema foi melhorado usando uma abordagem de árvore e o valor presente líquido também foi avaliado como critério de desempenho. Como resultado, foi demonstrado que o método desenvolvido pode encontrar uma solução melhor em menos tempo computacional do que os métodos convencionais aumentando a eficiência computacional para resolver problemas de longo prazo.

No contexto de uma universidade, Qamar *et al.* (2022) visaram otimizar a eficiência energética de edifícios comerciais, incorporando um sistema fotovoltaico e adotando um método de três camadas: estimativas do modelo de simulação de construção, tecnologias de eficiência energética e monitoramento. Esse método começa com a camada das estimativas do modelo de simulação de construção, depois parte para a camada de tecnologias de eficiência energética e por último a camada de monitoramento e medição. No texto os autores explicam que transformaram um edifício existente em um espaço energeticamente eficiente, integrando técnicas como esquemas de economia de energia, geração de energia renovável, iluminação eficiente/inteligente e monitoramento de carga.

O trabalho de Schwenk, Rhein e Randerath (2018) propõe soluções de softwares baseados na web para otimização de conversores de energia e sistemas de armazenamento, visando minimizar desperdício energético e emissões de gases estufa com base em restrições definidas. O software suporta modelagem gráfica e/ou textual, os quais são utilizados para definir restrições para problemas de otimização matemática. Pôde-se provar que a inclusão de uma linguagem específica de domínio reduz a quantidade de esforço de implementação por parte do usuário final em comparação com a programação imperativa.

He *et al.* (2020) desenvolveram um mecanismo de tomada de decisão sustentável de retroajuste de edifícios altos em Hong Kong baseando-se em condições climáticas locais, características de construção e custo. A fim de simular as características comuns dos edifícios locais, um protótipo foi construído usando ferramentas de projeto do *autoCad* e *autodesk Revit* e foi feita uma simulação energética usando o motor de cálculo horário desenvolvido pela Georgia Institute of Technology no intuito de avaliar o desempenho térmico do edifício. Para a estrutura metodológica do modelo de reajuste para tomadas de decisões foi construído um modelo de otimização baseado no custo da energia para fim de tomadas de decisão determinística. Concluiu-se que a modernização sustentável dos edifícios através da tomada de decisão sustentável de retroajuste é benéfica para conservação de energia, redução de emissões de carbono e promove a sustentabilidade dos edifícios com baixo investimento e alto retorno.

Duman *et al.* (2022) propõem um modelo de dimensionamento ótimo de painel fotovoltaico com sistema de armazenamento de energia de bateria (PV-BESS) para prosumidores equipados com sistema de gerenciamento de energia doméstica (HEMS) considerando um gerenciamento por lado da demanda (DSM) baseado em agendamento de carga para o dia seguinte. A resposta à demanda e o aumento do autoconsumo fornecido pelo sistema de gerenciamento de energia doméstica em uma residência podem aumentar o valor

presente líquido das unidades de PV-BESS reduzindo o tamanho do componente e o custo de instalação. O modelo pode determinar o ângulo e inclinação ideal do painel fotovoltaico conforme as condições climáticas do local, executar o agendamento de carga de todos os tipos de cargas elétricas e ainda considerar a degradação da bateria. Uma comparação técnico-econômica foi realizada entre residências com e sem HEMS. O resultado observado foi que o valor presente líquido foi significativamente maior com o uso do HEMS e o uso do sistema de armazenamento de energia em bateria na Turquia tornou-se viável, mesmo com os altos preços de bateria e baixos preços da eletricidade.

Aurangzeb *et al.* (2022) consideraram uma comunidade inteligente composta por 80 residências inteligentes, integrando sistema de armazenamento de energia e recursos de energia renovável com as casas inteligentes. No setor residencial, a crescente demanda por energia atualmente requer um gerenciamento eficiente através da tecnologia da informação e comunicação. Foram instaladas turbinas eólicas e painéis solares em cada casa inteligente. O modelo foi baseado em aprendizagem de máquina para uma previsão da energia que seria produzida, com base na previsão da velocidade do vento e da radiação solar. Resultados: - 58,32% custo elétrico sem armazenamento, -63,02% com armazenamento.

O trabalho de Dutra *et al.* (2020) propõe uma estrutura para otimizar a combinação de componentes em casas inteligentes, visando atender às necessidades dos usuários e facilitar a transição para esse tipo de moradia, com foco em personalização e economia de energia. A pesquisa aborda a carência de ferramentas rápidas para análises econômicas na escolha dos componentes, ressaltando a relevância do estudo para disponibilizar uma estrutura acessível que agilize essa análise econômica e avaliação de viabilidade. A estrutura foi testada em 40 casos e uma ferramenta online foi disponibilizada para acessar os casos mostrando os passos e algoritmos utilizados na implantação do framework. Como resultado percebeu-se que deve ser usado o Valor Presente Líquido como medida econômica para o processo de transição para casas inteligentes e o framework pode reduzir o tempo de CPU para resolver os problemas.

O estudo de Chou e Hsu (2022) realizado na Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia de Taiwan, Taipei estabelece uma plataforma automatizada que fornece informações sobre o consumo de energia elétrica residencial em cada cidade de Taiwan no intuito de diminuir a crise energética e o aquecimento global. A automatização permite que o sistema forneça informações ao governo local, governo central, aos fornecedores de energia renovável e ao público em geral. Utilizando aprendizado de máquina e métodos de otimização inspirados na natureza, criaram o modelo híbrido PSO-Bagging-ANNs. Esse modelo impulsionou a criação de um software para coleta automática de dados e uma plataforma web para exibir previsões, possibilitando a implementação eficaz de programas de economia de energia e redução de emissões.

Papantoniou, Kolokotsa e Kalaitzakis (2015) propõem um algoritmo de otimização e controle para gerenciamento de energia no Hospital Saint George (Grécia), usando previsões de temperatura com redes neurais, otimização por algoritmos genéticos e controle fuzzy em tempo real. A metodologia seguida para a

pesquisa foi dividida em três fases: 1. Na fase de desenvolvimento, o algoritmo é projetado em ambiente Matlab, definindo as entradas disponíveis e as saídas selecionadas; 2. Fase de ajuste fino, ao longo desta fase o algoritmo é acoplado a um modelo TRNSYS validado para avaliar seu desempenho e 3. Fase de implementação, onde o algoritmo é conectado ao BEMS convencional existente do hospital por meio de uma plataforma Web-EMCS especializada, com variáveis de entrada e saída conectadas a sensores e atuadores, respectivamente. Um plugin baseado em “.net” desenvolvido para o Web-EMCS apresentou de forma satisfatória os resultados da operação do algoritmo.

O artigo de Moura *et al.* (2021) apresentou um estudo com opções para conseguir usos mais sustentáveis de energia com a ação integradora entre fontes renováveis de geração de energia e o uso de um sistema inteligente de controle de consumo energético no contexto de quatro edifícios da Escola de Engenharia de Telecomunicações da Universidad Politécnica de Madrid com o intuito de transformá-los em edifícios de energia quase zero. Foi projetada e instalada uma plataforma de Internet das coisas com infraestrutura de rede de sensores sem fio com suporte de um sistema inteligente capaz de controlar de sistemas de aquecimento, ventilação, ar-condicionado e iluminação de edifícios. O artigo trouxe como resultado, como equipar edifícios antigos de maneira econômica e confiável com a tecnologia adequada para atingir o objetivo de transformá-los em edifícios de energia quase zero. Consequentemente, o sistema de geração de energia renovável e a plataforma de Internet das coisas garantiram a sustentabilidade energética nos campi universitários.

Os resultados dos estudos apresentados demonstram que a viabilidade econômica da transformação de residências em *smart homes* está fortemente associada à integração de tecnologias eficientes, como sistemas de armazenamento de energia e fontes renováveis. A otimização de componentes e o uso de ferramentas baseadas em aprendizado de máquina e algoritmos genéticos, por exemplo, têm se mostrado eficazes na redução de custos e no aumento da eficiência energética. Portanto, para o desenvolvimento do protótipo de análise econômica proposto, é essencial incorporar uma abordagem que considere a personalização dos sistemas, o Valor Presente Líquido como indicador chave, e a integração de ferramentas de otimização para analisar o retorno sobre o investimento de maneira rápida e acessível.

2.7 Revisão de ferramentas web para setor elétrico/*smart grid* para análise de viabilidade econômica

A crescente demanda por tecnologias inteligentes em residências está impulsionando a pesquisa em ferramentas web para a análise de viabilidade econômica em *smart homes*. Com o objetivo de promover a eficiência energética e reduzir os custos de energia elétrica, muitas soluções inteligentes têm sido propostas. Avaliar viabilidade econômica é crucial para adoção em larga escala e economia de energia.

Nesta seção, discutiremos as principais ferramentas web disponíveis para a análise de viabilidade econômica em *smart homes*, abordando as suas características, funcionalidades e limitações. Além disso, apresentaremos as tendências recentes na pesquisa e desenvolvimento de ferramentas web para a análise de

viabilidade econômica em *smart homes*, com o intuito de fornecer um panorama atualizado deste campo de estudo.

Com o foco no consumo de energia em edifícios universitários, Florez-Reyes, Osma-Pinto e Ordoñez-Plata (2022) apresentaram um software para a implementação de um método com critérios para a classificação de técnicas de automação e controle dos sistemas de iluminação e ar-condicionado. O software calcula a carga de energia básica do recinto, depois calcula a carga de energia com 40 combinações de técnicas de controle de automação e por último fornece uma classificação de acordo com a economia de energia obtida. O aplicativo facilitou o desenvolvimento do estudo da sensibilidade da carga elétrica total de uma sala; ajustes de parâmetros do projeto arquitetônico; a variação de técnicas de controle e automação; a mudança do microclima da sala e a aplicação de novas tecnologias de utilização racional de energia. Resultados mostraram que a implementação de técnicas de automação e controle permite gerar economia de energia superior a 50%.

Os autores Kolokotsa *et al.* (2016) analisaram o sistema CAMP-IT da Universidade Técnica de Creta, buscando otimizar o consumo de energia e a qualidade ambiental. Este sistema visava reduzir o consumo de energia através da utilização otimizada de sistemas energéticos ao mesmo tempo em que melhora a qualidade ambiental interior. Tendo como principal desafio encontrar equilíbrio entre os custos, consumo de energia, qualidade ambiental interior, satisfação das pessoas e contribuição para uma vida sustentável, os autores consideraram que embora as redes de infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação sejam importantes nos sistemas de gerenciamento de energia de edifícios inteligentes, a integração das redes de sensores com futuros sistemas de gerenciamento de energia ainda é um problema em aberto. Uma abordagem integrada foi desenvolvida, mostrando um potencial de eficiência energética de até 30%. A instalação alcançou uma eficiência energética de aproximadamente 20% e redução de consumo entre 15% e 30% sazonalmente.

A pesquisa de Arshad e Tareen (2021) aborda a importância da preocupação com a segurança humana em uma situação de emergência em edifícios inteligentes habilitados com a Internet das coisas. O método de pesquisa da ciência do design contou com vários estágios na revisão da literatura como: definições das questões da pesquisa; seleção de fontes de dados e estratégias de busca; avaliação de critérios de qualidade e extração e síntese dos dados. Por meio de coleta, processamento e comunicação de dados em tempo real dos sensores da Internet das coisas nos edifícios inteligentes foi desenvolvida uma estrutura chamada SafeTech composta por uma solução de design e protótipo de software capaz de ser usada para garantir a segurança de pessoas durante uma emergência.

O estudo de Leal Filho *et al.* (2019) analisou 50 instituições de Ensino Superior para identificar o uso de energia renovável e o engajamento em eficiência energética. Para medir até que ponto as universidades investiram em sustentabilidade energética, a pesquisa explorou as várias abordagens utilizadas; avaliou o grau de adoção de medidas de eficiência energética; avaliou a extensão da adoção de energia renovável e identificou medidas administrativas adotadas para apoiar a garantia da energia sustentável nos edifícios. O método

utilizado para o levantamento dos dados para a pesquisa foi a aplicação de questionários online através do Google Forms, que foram depois importados para um sistema que gerou a análise estatística. Os resultados da pesquisa mostraram que, em mais da metade das universidades, uma porcentagem pequena do consumo de energia provém de fontes renováveis. Cerca de 54% investem em eficiência energética, indicando dependência de financiamento para a sustentabilidade.

Oyedepo *et al.* (2020) auditaram a Universidade do Pacto, Ota, Nigéria, visando propor estratégias de economia de energia para diminuir os custos e a poluição ambiental. Como método, foram obtidos dados através de observações físicas, medições do consumo de energia, identificação de aparelhos elétricos, aparelhos de iluminação e sistemas de ventilação. Após análise de dados, sugeriu-se formas de conservação de energia. Modelos energéticos foram criados usando software de simulação, revelando desperdícios de energia e aumento do consumo e emissões de CO₂ de 2014 a 2018. Como resultado da pesquisa concluiu-se que a adoção de políticas de eficiência energética na estratégia de desenvolvimento da universidade pode provocar uma redução considerável do consumo de energia, também redução dos gastos e da poluição ambiental.

O estudo de Chou e Truong (2019) propõe o desenvolvimento de um sistema de computação em nuvem capaz de fornecer informações sobre padrões de consumo de energia de residências que interage com os diversos interessados através de painéis de energia e e-mails alertando assim os proprietários sobre seu consumo de energia. Usando um modelo híbrido de inteligência artificial, integra informações de energia e medição inteligente para prever o uso de energia. O modelo híbrido foi instalado em um edifício experimental onde dados de eletricidade são obtidos de medidores inteligentes; depois são transferidos para um servidor através da rede de comunicação; o fluxo de dados é armazenado; o sistema de previsão automático analisa os dados coletados prevendo o consumo de energia para o dia seguinte e por fim o sistema baseado na web é criado para exibir o consumo de energia medido em tempo real com valores previamente previstos. Os dados são coletados de medidores inteligentes, analisados automaticamente para prever o consumo de energia futuro e exibidos em tempo real, permitindo a redução proativa do consumo, especialmente nos horários de pico.

O estudo de Salvia e Brandli (2020) teve o objetivo de realizar uma revisão sistemática de literatura sobre o tema da eficiência energética e sustentabilidade nas universidades, considerando a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 7 (ODS 7). A pesquisa utilizou-se de uma metodologia dividida em três etapas: revisão sistemática e breve análise descritiva dos artigos; classificação dos artigos conforme abordagem e uma análise para saber se o trabalho desempenhado nas universidades tem uma relação com as metas do Objetivo 7 (ODS 7). Como conclusão a revisão indicou que a eficiência energética e a sustentabilidade podem sim ser melhoradas nas universidades, porém deve ser dada também atenção a outras áreas como ecologização do currículo e operacionalidade do campus e sua extensão.

O artigo de Reynolds, Rezgui e Hippolyte (2017) revisou estudos sobre gestão de energia em edifícios e distritos, destacando a importância de controles dinâmicos para otimizar o uso de energias renováveis. Eles

propõem a aplicação de tecnologia de nuvem para resposta à demanda. Um protótipo, a Plataforma de Sustentabilidade Urbana Computacional, demonstra a análise e otimização de dados semânticos para suporte à decisão em níveis predial e distrital. A revisão destaca a necessidade de tecnologias web semântica para gerir fluxos de dados em edifícios modernos e sugere ajustes nas políticas energéticas, como tarifas dinâmicas, para promover economia de energia e reduzir picos de demanda.

Os resultados dos estudos revisados apontam que, para o desenvolvimento de um protótipo de análise de viabilidade econômica no setor elétrico e *smart grids*, é essencial que a ferramenta integre funcionalidades que permitam a previsão de consumo de energia em tempo real, cálculo de economia com diferentes técnicas de automação e controle, e análise de impactos econômicos e ambientais. A coleta de dados em tempo real, utilizando medidores inteligentes e sensores de IoT, bem como a utilização de inteligência artificial para prever padrões de consumo, são requisitos fundamentais. Além disso, a flexibilidade para adaptação às necessidades locais e a capacidade de fornecer alertas proativos sobre consumo energético se destacam como funcionalidades cruciais para garantir a eficácia e a eficiência energética das *smart homes*. Esses requisitos devem ser considerados no desenvolvimento do protótipo para garantir sua aplicabilidade em estudos futuros e em contextos variados de eficiência energética.

2.8 Revisão de trabalhos científicos que abordaram modelos e discussões sobre prototipagem.

O artigo intitulado *An empirically based model of software prototyping: a mapping study and a multi-case study* discute a prática de prototipagem no desenvolvimento de software, especificamente dentro do contexto da engenharia de requisitos em ambientes ágeis. O objetivo central da pesquisa foi desenvolver um modelo que auxilie os profissionais a aprimorar suas práticas de prototipagem. Para isso, os autores realizaram um estudo de mapeamento sistemático e um estudo de casos múltiplos em doze empresas. O modelo de aspectos de prototipagem, denominado PAM (*Prototyping Aspects Model*), identifica cinco aspectos-chave da prototipagem: propósito, escopo do protótipo, mídia do protótipo, uso do protótipo e estratégia de exploração. Esse modelo permite categorizar instâncias de prototipagem e, assim, ajuda os profissionais a refletirem e melhorarem suas práticas. A pesquisa destacou que a prototipagem é uma prática bem estabelecida em áreas como design de interfaces e desenvolvimento de produtos, mas ainda carece de uma teoria abrangente. O PAM foi validado por meio de grupos focais e entrevistas, demonstrando sua aplicabilidade em ambientes empresariais. Esta pesquisa oferece uma contribuição significativa ao fornecer um modelo empírico que pode ser usado pelos profissionais para discutir e melhorar suas práticas de prototipagem, especialmente em startups e contextos de desenvolvimento ágil.

O artigo intitulado *New product development process and case studies for deep-tech academic research to commercialization* foi publicado na revista *Journal of Innovation and Entrepreneurship* em 2023, pelos autores Pravee Kruachottikul, Poomsiri Dumrongvute, Pinnaree Tea-makorn, Santhaya Kittikowit e

Arisara Amrapala. O estudo propõe um novo modelo de desenvolvimento de produtos (NPD) para a comercialização de pesquisas acadêmicas em deep-tech. Esse modelo, chamado de *Augmented Stage-Gate*, integra processos de desenvolvimento Agile com abordagens de lean startup e design thinking. O modelo consiste em seis etapas e cinco gates, focando em atividades que vão desde a identificação de pesquisas deep-tech com potencial impacto socioeconômico até a transferência de tecnologia e captação de recursos. Foram analisados três estudos de caso, cada um utilizando métodos diferentes de exploração da tecnologia: uma startup derivada, um uso não lucrativo com segredo comercial e licenciamento. Todos resultaram em comercializações bem-sucedidas. Contudo, o sucesso dessas iniciativas não é garantido, pois fatores externos como regulamentações, características dos empreendedores, timing e infraestrutura necessária podem influenciar o resultado. O artigo conclui que o modelo proposto é útil para programas de incubação de deep-tech em universidades, especialmente em mercados emergentes como a Tailândia, onde o estudo foi conduzido. Recomendações para pesquisas futuras incluem a aplicação do modelo em outras áreas de inovação deep-tech.

Com base nos estudos analisados, é possível identificar que tanto o modelo PAM quanto o Augmented Stage-Gate contribuem significativamente para o entendimento e aprimoramento da prototipagem em diferentes contextos de desenvolvimento. No entanto, ambos destacam a necessidade de adaptação dos modelos de prototipagem às especificidades do ambiente em que são aplicados, seja ele acadêmico ou empresarial. Para o desenvolvimento do protótipo proposto neste trabalho, torna-se essencial incorporar a flexibilidade e a modularidade dos modelos discutidos, garantindo que o processo de prototipagem leve em consideração o escopo do projeto, os recursos disponíveis e as etapas de validação necessárias. Além disso, o uso de metodologias ágeis e a integração com abordagens como o lean startup e o design thinking são elementos cruciais para otimizar a prototipagem, especialmente em contextos de inovação tecnológica e transformação digital. Essas diretrizes são fundamentais para a estruturação do protótipo de futura análise de viabilidade financeira de *smart homes*, uma vez que permitem um desenvolvimento iterativo, focado em resultados práticos e personalizáveis.

3 METODOLOGIA

3.1 Classificações da pesquisa

A metodologia adotada neste trabalho foi cuidadosamente escolhida para atender aos objetivos propostos, centrando-se na criação de um protótipo inicial de aplicação web que avaliasse a transformação de residências convencionais em casas inteligentes no Brasil. A pesquisa enquadra-se como aplicada e exploratória, sendo conduzida de forma qualitativa para explorar um tema emergente e de grande relevância no contexto das *smart homes*.

A pesquisa aplicada se caracteriza por seu foco em resultados práticos e imediatos, voltados para a resolução de problemas concretos. Diferente da pesquisa básica, que visa ampliar o conhecimento teórico sem uma aplicação imediata, a pesquisa aplicada tem como objetivo direto a utilidade dos resultados obtidos. Neste trabalho, o desenvolvimento do protótipo de aplicação web surgiu como uma resposta a uma necessidade específica identificada no mercado de casas inteligentes no Brasil, uma vez que a base conceitual e o conceito do produto em fase de programação ficaram estabelecidos. Esse tipo de pesquisa permite que o conhecimento gerado seja diretamente utilizado para resolver desafios reais, oferecendo soluções práticas e concretas, conforme apontado por Gil (2017).

A pesquisa exploratória, por sua vez, é utilizada quando o tema em estudo ainda é pouco conhecido ou quando há necessidade de uma compreensão mais aprofundada do fenômeno, visando identificar novas ideias ou descobrir relações desconhecidas. Ela se mostrou fundamental para mapear o cenário das casas inteligentes no Brasil, permitindo a identificação de barreiras, oportunidades e lacunas no conhecimento existente. Marconi e Lakatos (2017) destacam que a pesquisa exploratória possibilita ao pesquisador uma visão ampla e inicial do problema, facilitando o desenvolvimento de hipóteses para estudos futuros.

Neste contexto, a pesquisa foi classificada como qualitativa, aplicada e exploratória. A abordagem qualitativa foi escolhida devido à natureza do problema estudado, que exige uma compreensão detalhada e profunda dos fenômenos relacionados à transformação de residências em *smart homes*. A pesquisa qualitativa, conforme Creswell (2014), é caracterizada pela coleta de dados não numéricos e pela análise interpretativa, o que permite uma exploração rica e contextualizada do tema.

A revisão da literatura serviu como base para a construção do protótipo inicial, incluindo estudos sobre eficiência energética, governança inteligente e políticas públicas. Esse levantamento bibliográfico foi essencial para identificar lacunas, desafios e oportunidades específicos do mercado brasileiro de casas inteligentes, além de alinhar o conceito do protótipo com as melhores práticas internacionais. A análise da literatura foi fundamental para fundamentar o desenvolvimento do protótipo, garantindo que ele atendesse, a priori, às necessidades específicas do contexto brasileiro.

No caso deste trabalho, o protótipo inicial foi desenvolvido por meio de pesquisa documental, que é um método de investigação que utiliza fontes já existentes, como documentos oficiais, relatórios, artigos científicos e livros, para coletar e analisar dados relevantes sobre o tema em estudo. Nesse tipo de pesquisa, os dados são analisados de maneira crítica, visando à extração de informações relevantes que possam subsidiar a formulação de hipóteses, a criação de modelos ou o desenvolvimento de protótipos, como no caso deste trabalho. Segundo Gil (2008), a pesquisa documental é valiosa por permitir o acesso a informações que já foram sistematizadas e que podem ser reutilizadas em novos contextos de estudo. Além disso, essa abordagem facilita a análise de fenômenos históricos e sociais ao fornecer um embasamento teórico sólido para a condução de novas investigações.

A etapa de criação do protótipo percorreu por ciclos iterativos de desenvolvimento, que significa a repetição de um processo em que o protótipo é continuamente revisado, testado e aprimorado. Cada ciclo envolve a identificação de melhorias ou correções com base em feedbacks ou testes realizados, e as modificações são incorporadas para refinar o produto. Esse método garante que o protótipo evolua gradualmente, resultando em uma solução mais eficaz e ajustada às necessidades do projeto ao final do processo (Pressman, 2019). Essa abordagem iterativa não apenas validou a aplicabilidade do protótipo, mas também permitiu uma estrutura que irão requerer melhorias contínuas ao longo do desenvolvimento, resultando em uma ferramenta prática e adaptável para a análise econômica de casas inteligentes.

Em síntese, a metodologia aplicada neste trabalho combinou pesquisa qualitativa, aplicada e exploratória com uma abordagem de pesquisa documental. Essa combinação metodológica permitiu uma análise abrangente e prática dos desafios e oportunidades na implementação de casas inteligentes no Brasil, culminando no desenvolvimento de uma ferramenta inovadora e útil tanto para estudos futuros quanto para implementações práticas no campo da sustentabilidade e eficiência energética.

Para a presente pesquisa, que propõe a criação de uma Aplicação Web no Django, para usuários interessados na implementação da casa inteligente, se fez necessário o levantamento de dados bibliográficos sobre as especificidades do processo. Os autores que corroboraram com esses conhecimentos foram, Abdala (2014), Abdelaziz, Saidur e Mekhilef (2011), Alkhamash, Beloff e White (2020), Arshad e Tareen (2021), Dutra (2020), Gbadamosi (2022), entre outros que também foram consultados, além de lei, decretos e resoluções normativas.

Com essa visão, foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico baseado em artigos científicos nacionais e internacionais, e segundo Prodanov (2013) a revisão de literatura possibilita ao pesquisador compreender o papel da sua investigação dentro da grande área de pesquisa e assim poderá contextualizá-la e propor soluções viáveis para o problema.

Outro ponto substancial é a veracidade dos dados que serão utilizados no levantamento bibliográfico, e para garantir isso, a plataforma de base dados Scopus foi a escolhida, por ser confiável e apresentar pesquisas tanto nacionais quanto internacionais.

Para a busca na base Scopus utilizou-se string diferentes com o propósito de ter mais resultados relacionados ao tema deste trabalho. A primeira string foi: TITLE-ABS-KEY (((("smart home" OR "smart building" OR "Smart home" OR "Smart Home" OR "Smart building" OR "Smart Buiding" OR "HEMS" OR "House Energy Management System" OR "BEMS" OR "Building Energy Management System") AND web AND investment))). Com base nessas informações observa-se que a pesquisa teve como foco o investimento em casa e edifício inteligente e no sistema de gerenciamento de energia residencial e obteve-se nove resultados, apenas uma das produções se encaixa nos objetivos estabelecidos e, portanto, foi analisada e apresentadas no item 3.1.

Ao mudar alguns string para TITLE-ABS-KEY (((" smart home" OR "smart building" OR "Smart home" OR "Smart Home" OR "Smart building" OR "Smart Buiding" OR " HEMS" OR "House Energy Management System" OU "BEMS" OR "Building Energy Management System") AND web AND payback))), teve-se uma queda no número para apenas dois artigos e a abordagem não atendia as buscas para o objetivo dessa pesquisa que era o retorno quando se investe em casas ou edifícios inteligentes e no sistema de gerenciamento de energia residencial, portanto não foram analisados esses textos.

Ao aumentar a quantidade de string para TITLE-ABS-KEY(("smart home" OR "smart building" OR "Smart home" OR "Smart Home" OR "Smart building" OR "Smart Buiding" OR "HEMS" OR "House Energy Management System" OR "BEMS" OR "Building Energy Management System") AND ("levelized cost of energy" OR "Levelized cost of energy" OR "Net present value" OR "net present value" OR payback OR "internal rate of return" OR "Internal rate of return" or investment)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR,2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2020)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English")) houve um aumento para dezenove produções. No entanto, nem todos se encaixam no propósito desta pesquisa, sendo assim, após análise dos títulos e resumos foram selecionados sete artigos e a discussão sobre a proposta de cada um foi apresentada no item 3.1. Portanto, das pesquisas na base Scopus foram selecionados somente oito artigos.

Diante da baixa quantidade de publicações que se relacionaram ao tema, optou-se por analisar as referências dos oito artigos selecionados, com o propósito de refinar o texto em relação a fundamentação teórica. Feito isso, foram incluídos mais quatorze artigos, seis produções foram apresentadas no item 3.1 por melhor se relacionar aos demais textos e o restante compôs o item 3.2.

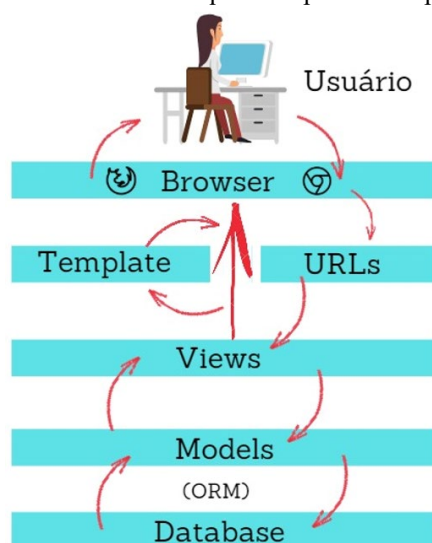
Uma outra etapa realizada foi a elaboração do “Passo a Passo para Criação de uma Aplicação Web no Django” (Anexo I), e novamente a pesquisa bibliográfica se fez necessária. Para melhor compreensão das ferramentas e suas funcionalidades, para a construção do protótipo, foram consultados livros, sites e tutoriais,

além de realizar cursos na plataforma Udeemy. As especificidades desse processo e o passo a passo são apresentadas no item seguinte.

3.2 Procedimentos metodológicos

Para alcançar o objetivo de documentar o protótipo inicial em forma de manual foi produzido um documento (Anexo I) que contém um passo a passo e breve explicação teórica sobre as ferramentas utilizadas no processo. Para isso, tem-se uma arquitetura com várias ferramentas que são interligadas. A imagem 01 descreve exatamente como este processo funciona.

Imagem 01 – Fluxo da arquitetura por trás do processo.



Fonte: Treinaweb.¹

Na imagem 01 tem-se vários elementos que o compõem, o primeiro é o Browser ou Navegador que se trata do programa que permite a navegação na internet, ou seja, ele que acessa os sites. Enquanto os Templates são arquivos HTML que possuem sua própria lógica em interpretar aquilo que é passado e no final, por muitas vezes, renderizar um HTML - resposta ao usuário. Em outras palavras, os templates são auxiliares que se usa quando quiser ou se precisar (Brandão, 2009a).

Os URLs controlam a rota inicial, o ponto de entrada numa página. Ao passo que os Views determinam que conteúdo será exibido numa determinada página, ou seja, é onde trata a lógica de pedido/resposta para a aplicação web. Na sequência tem-se o Model que é onde definimos os modelos de base de dados, e o Django traduz automaticamente em tabelas de base de dados (Vincent, 2018). Por fim, tem-se os softwares que guardam os dados e são independentes do Django, Database ou banco de dados (Brandão, 2009a).

¹ Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/entendendo-o-mtv-do-django>. Acesso em: 28 set. 2023.

O editor de texto escolhido para digitar e executar código de linguagem de programação foi o Visual Studio Code (VSCode), complementarmente a web framework que permitiu o desenvolvimento foi o Django. Para aprender sobre essa ferramenta foi necessário acessar o site Djangoproject (2023) e tutoriais do Django no Mozilla (2023).

Django é um framework web Python de alto nível que encoraja o desenvolvimento rápido, com design limpo e pragmático, e utiliza o padrão model-template-view. Em relação as linguagens de programação utilizaram-se Python, HTML e Javascript, além da linguagem de marcação CSS (Cascading Style Sheet). (Ramos, 2018).

Para esclarecer sobre a escolha das ferramentas para a construção do protótipo, segue quadro 03, que se trata de um comparativo sobre as vantagens e desvantagens dos frameworks de desenvolvimento Web Django, Flask, React, Node JS e Angular que são os mais utilizados atualmente.

Quadro 03 – Comparativo de framework Python.

Característica	Django	Flask	Tornado	Bottle	Pyramid
Tipo	Framework completo	Microframework	Framework assíncrono	Microframework	Framework escalável
Popularidade	Muito alta	Alta	Moderada	Baixa	Moderada
Complexidade	Alta	Baixa	Alta	Muito baixa	Moderada
Facilidade de Uso	Moderada	Alta	Baixa	Muito alta	Moderada
Curva de Aprendizado	Íngreme	Suave	Íngreme	Muito suave	Moderada
Escalabilidade	Alta	Moderada	Muito alta	Baixa	Alta
Comunidade e Suporte	Muito ativa	Ativa	Moderada	Menor	Moderada
Reusabilidade	Alta	Moderada	Moderada	Baixa	Alta
Configuração Inicial	Complexa	Simples	Complexa	Muito simples	Simples
Performance	Alta	Moderada	Alta	Moderada	Alta
Documentação	Excelente	Boa	Boa	Moderada	Boa
Integração com Banco de Dados	Excelente	Moderada	Moderada	Limitada	Boa
Características Extras	Autenticação, ORM, templates	Extensível via bibliotecas	I/O não bloqueante	Templates integrados	Flexibilidade, início rápido

Fonte: Cardoso e Bispo (2019).

Após a produção do protótipo, testes offline foram realizados. Nas imagens abaixo, 02 e 03, tem-se fluxograma do passo a passo para a criação da aplicação Smarthome.

Imagem 02 – Fluxograma – parte 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Imagem 03 – Fluxograma – parte 02.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Aspectos Éticos

O presente estudo foi desenvolvido com base em dados secundários, de acesso público e não foram realizadas coletas de dados envolvendo humanos. Sendo assim, não encaminhamento para análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

4.1 O protótipo

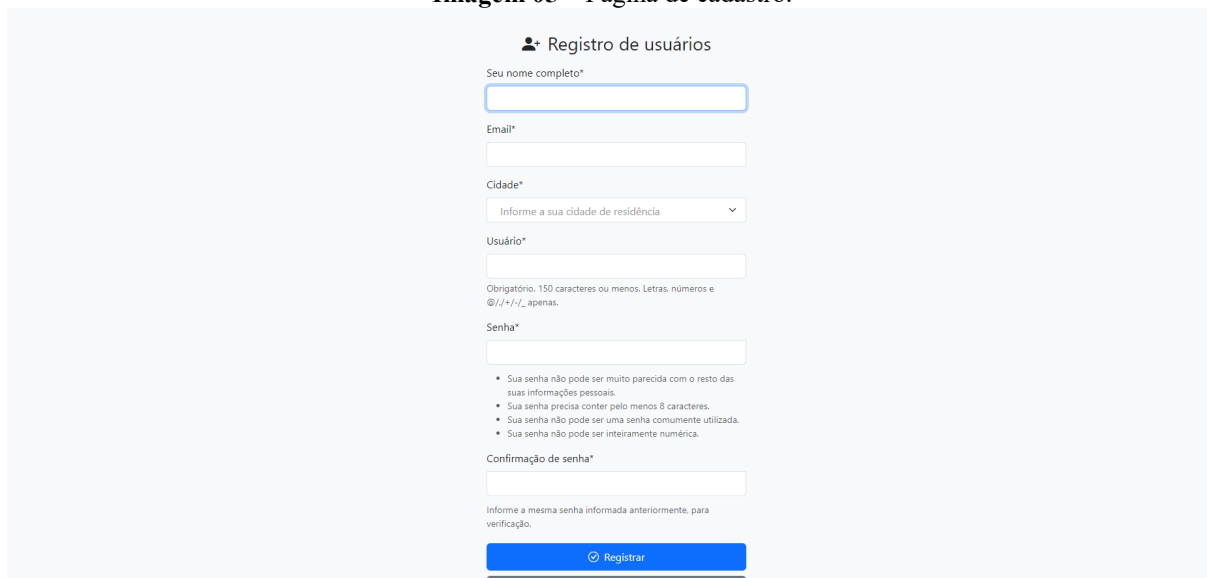
O protótipo digital trata-se de um processo que tem como intuito visualizar ideias e conceitos, para esta pesquisa, optou-se por investir neste formato, para garantir assertividade. Sendo assim, foi criado um protótipo de média fidelidade, e é chamado assim por se aproximar do produto final e “são criados com apoio de softwares ou ferramentas tecnológicas que auxiliam no desenvolvimento ágil de produtos.” (New Way, 2023). A seguir será apresentado o layout do protótipo, a imagem 04 mostra como será a página inicial.

Imagem 04 – Página inicial.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O questionamento inicial posto nessa tela tem como intenção mostrar ao usuário a possibilidade de transformação. O próximo passo é iniciar o cadastro em “Clique aqui e cadastre-se”. Nessa nova tela além de conter os dados pessoais do proprietário tem uma seção exclusiva para a casa, como pode ser visto na imagem 05.

Imagem 05 – Página de cadastro.


Registro de usuários

Seu nome completo*

Email*

Cidade*

Informe a sua cidade de residência ▼

Usuário*

Obrigatório, 150 caracteres ou menos. Letras, números e @/./+/-/_ apenas.

Senha*

- Sua senha não pode ser muito parecida com o resto das suas informações pessoais.
- Sua senha precisa conter pelo menos 8 caracteres.
- Sua senha não pode ser uma senha comumente utilizada.
- Sua senha não pode ser inteiramente numérica.

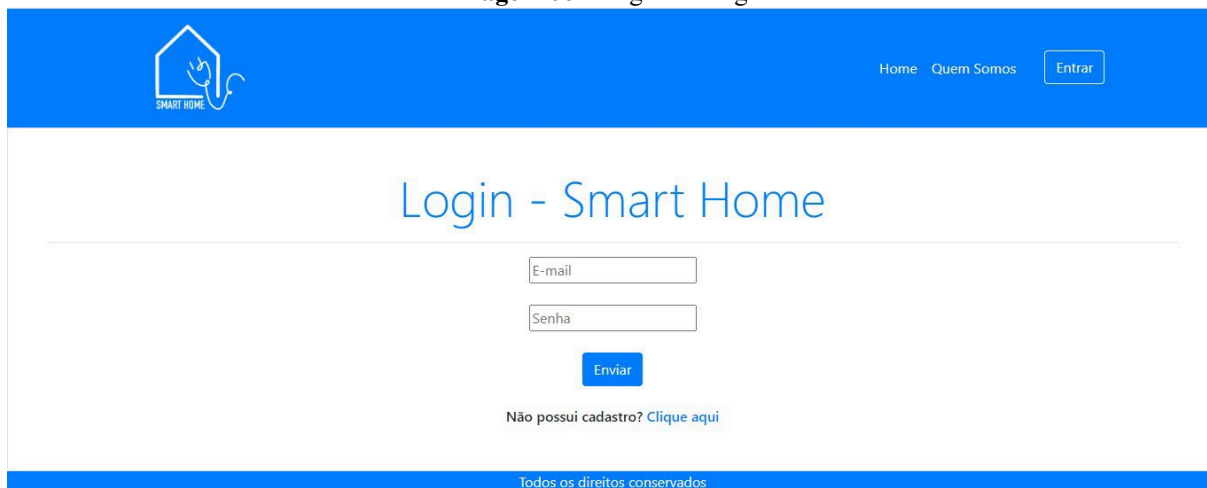
Confirmação de senha*

Informe a mesma senha informada anteriormente, para verificação.

[Registar](#)

Fonte: Elaborado pelo autor.

As informações sobre modelo dos itens da casa, como ar-condicionado, geladeira, entre outros, são essenciais para uma melhor avaliação, portanto, o usuário precisa ter em mãos esses dados. **Tem-se** na imagem 06, como será a tela de login.

Imagem 06 – Página de login.


SMART HOME

Home Quem Somos [Entrar](#)

Login - Smart Home

E-mail

Senha

[Enviar](#)

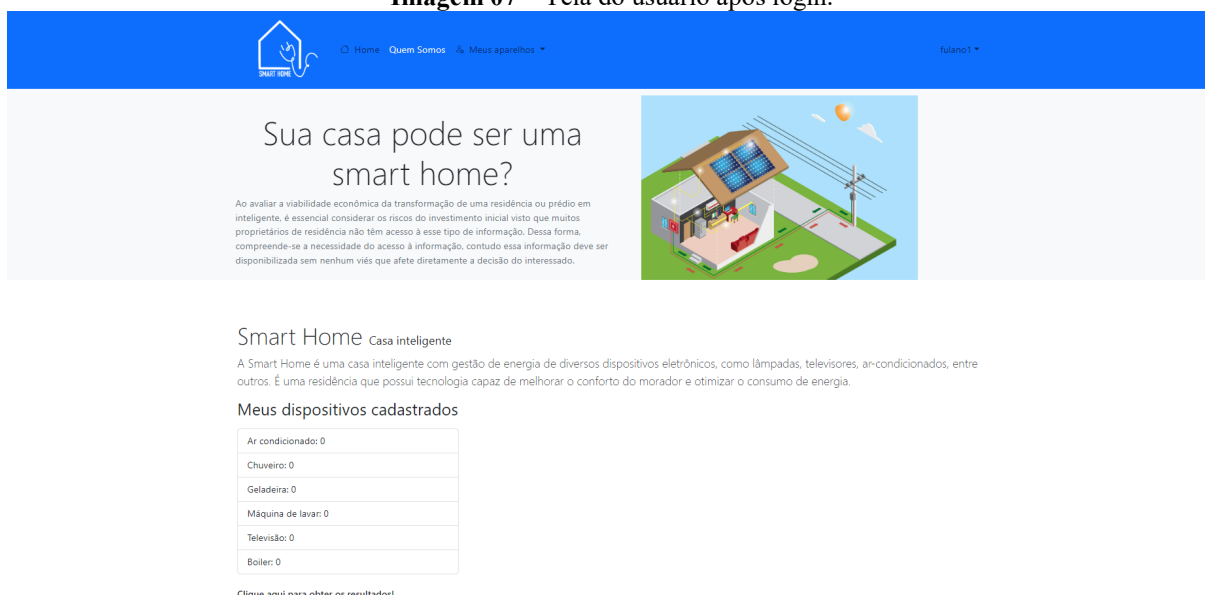
Não possui cadastro? [Clique aqui](#)

Todos os direitos reservados

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta tela nota-se que exige uma senha, evidenciando a segurança do site tanto para o desenvolvedor quanto para o usuário. Tem-se a tela que o usuário irá ver ao realizar o login, imagem 07.

Imagem 07 – Tela do usuário após login.



Home Quem Somos Meus aparelhos fulano1

Sua casa pode ser uma smart home?

Ao avaliar a viabilidade econômica da transformação de uma residência ou prédio em inteligente, é essencial considerar os riscos do investimento inicial visto que muitos proprietários de residência não têm acesso à esse tipo de informação. Dessa forma, compreende-se a necessidade do acesso à informação, contudo esta informação deve ser disponibilizada sem nenhum viés que afete diretamente a decisão do interessado.

Smart Home Casa inteligente

A Smart Home é uma casa inteligente com gestão de energia de diversos dispositivos eletrônicos, como lâmpadas, televisores, ar-condicionados, entre outros. É uma residência que possui tecnologia capaz de melhorar o conforto do morador e otimizar o consumo de energia.

Meus dispositivos cadastrados

Ar condicionado:	0
Chuveiro:	0
Geladeira:	0
Máquina de lavar:	0
Televisão:	0
Boiler:	0

[Clique aqui para obter os resultados!](#)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O desenvolvimento do protótipo inicial de uma aplicação web para análise da viabilidade de transformação de casas convencionais em casas inteligentes foi realizado com rigor técnico e fundamentação teórica sólida. O protótipo foi implementado até uma etapa avançada, permitindo o cadastro de usuários, suas residências, ocupantes e equipamentos, mas ainda não atinge sua aplicabilidade final devido à ausência da funcionalidade de cálculo da viabilidade econômica.

A principal limitação enfrentada no desenvolvimento foi a implementação das fórmulas necessárias para calcular essa viabilidade, conforme delineado por Dutra *et al.* (2019) no artigo *A realistic energy optimization model for smart-home appliances* publicado no International Journal of Energy Research. A implementação dessas fórmulas requer uma definição precisa dos parâmetros, que na linguagem de programação são conhecidos como atributos, correspondentes às características essenciais dos equipamentos e da residência. O grande número de variáveis envolvidas e a complexidade técnica necessária para gerenciá-las no código demandam um conhecimento especializado na área de Engenharia, particularmente em *smart grids*.

Dessa forma, embora o protótipo seja tecnicamente válido e apresente um alto nível de qualidade na parte desenvolvida, ele permanece incompleto. A aplicação está preparada para integrar as fórmulas em Python, mas ainda não realiza os cálculos necessários para informar ao usuário a viabilidade financeira da transformação de sua residência em uma casa inteligente. A continuidade deste trabalho, com o apoio de engenheiros especializados em *smart grids*, é essencial para finalizar o desenvolvimento no que tange à sua aplicabilidade e implementação.

O protótipo inicial foi desenvolvido dentro do framework Django e funciona corretamente em um servidor local, como demonstrado no trabalho. Embora seja possível disponibilizá-lo em um servidor na internet, não é recomendável fazê-lo antes de completar a funcionalidade de cálculo da viabilidade financeira.

Este protótipo oferece uma base promissora para futuros estudos e refinamentos, que poderão levar à sua conclusão e aplicação prática em larga escala.

4.2 Resultados Obtidos

Os resultados obtidos ao longo deste trabalho não só validam os objetivos inicialmente propostos, mas também revelam um conjunto de *insights* relevantes sobre os desafios da transformação de residências convencionais em casas inteligentes no Brasil. O desenvolvimento do protótipo inicial de aplicação web emergiu como um dos principais resultados, oferece uma base promissora para futuros estudos e refinamentos, que poderão levar à sua conclusão e aplicação prática em larga escala.

Durante a investigação sobre o cenário atual das casas inteligentes no Brasil, os resultados apontaram para um mercado que, embora em expansão, enfrenta diversas barreiras estruturais e culturais que limitam sua disseminação. A revisão da literatura e a análise das políticas públicas em vigor mostraram que, apesar do crescente interesse global em tecnologias inteligentes, o Brasil ainda precisa superar desafios consideráveis. Esses desafios incluem o alto custo inicial de implementação de tecnologias inteligentes, a ausência de incentivos governamentais específicos para essa área, e a falta de uma infraestrutura tecnológica suficientemente robusta para suportar a ampla adoção de *smart homes*. Além disso, a conscientização do público sobre os benefícios dessas tecnologias ainda é limitada, o que contribui para uma adesão lenta. Esses aspectos foram amplamente discutidos por autores como Salvia e Brandli (2020), que ressaltam a necessidade de um maior engajamento das políticas públicas para promover a transformação digital nas residências brasileiras.

Por outro lado, a pesquisa também identificou oportunidades significativas que podem impulsionar o crescimento do mercado de *smart homes* no Brasil. O aumento da demanda por soluções que promovam eficiência energética e sustentabilidade é um exemplo claro dessas oportunidades. O estudo revelou que, à medida que os consumidores se tornam mais conscientes dos benefícios das casas inteligentes especialmente no que tange à redução de custos a longo prazo e ao aumento do conforto e segurança, há um potencial considerável para a expansão desse mercado. Essas descobertas indicam que, com o suporte adequado de políticas públicas e iniciativas privadas, o Brasil tem condições de acelerar a adoção de tecnologias inteligentes em suas residências.

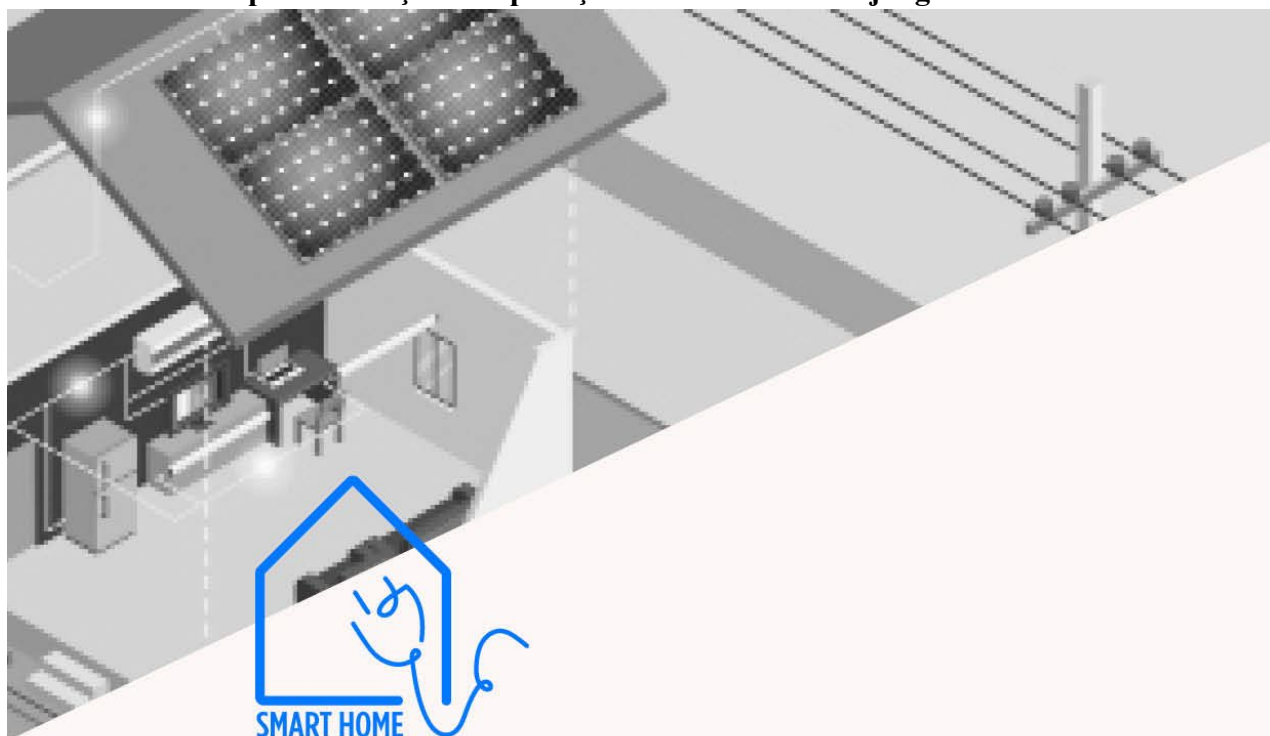
No que diz respeito ao desenvolvimento do protótipo de aplicação web, os resultados foram extremamente positivos, porém limitados. A ferramenta criada se configura como uma base importante para estudos futuros onde possibilitarão execução de cálculos necessários à análise de viabilidade econômica, com a perspectiva de evoluir através de feedback de usuários e validações técnicas, contribuindo para a disseminação e adoção das tecnologias inteligentes no Brasil. Além disso, o protótipo pode servir como uma

ferramenta de análise e mensuração de valores quantitativos que subsidiem a criação de políticas públicas e estratégias que incentivem financeiramente a transição para *smart homes*, promovendo a implementação de cidades inteligentes. Os testes primários realizados com a aplicação revelaram que ela é não apenas funcional, mas também intuitiva e fácil de usar, oferecendo uma interface amigável que facilita a sua operacionalidade por parte dos usuários. A capacidade de personalização dos múltiplos parâmetros a serem utilizados nos cálculos se mostrou um diferencial importante, permitindo que a ferramenta atenda a uma variedade de perfis de usuários.

Um aspecto adicional que emergiu dos resultados foi a importância crucial das políticas públicas e da governança inteligente na promoção e disseminação de *smart homes* no Brasil. A análise realizada indica que a adoção ampla dessas tecnologias dependerá fortemente de um esforço colaborativo entre governo, setor privado e sociedade civil. A implementação de incentivos fiscais direcionados, o desenvolvimento de programas de conscientização pública e a melhoria contínua da infraestrutura tecnológica são passos fundamentais para criar um ambiente propício à expansão das *smart homes*. Esses elementos não só facilitariam a superação das barreiras identificadas, mas também capitalizariam as oportunidades de crescimento, promovendo um desenvolvimento mais sustentável e inteligente.

Em síntese, os resultados deste trabalho demonstram que os objetivos estabelecidos foram alcançados, contribuindo significativamente para o campo das casas inteligentes no Brasil. O protótipo inicial de aplicação web desenvolvido é uma ferramenta inovadora que pode ser utilizada tanto para estudos futuros quanto para investimentos por parte da iniciativa privada para implementações práticas no setor. Além disso, os resultados ressaltam a necessidade de políticas públicas eficazes e de uma governança inteligente como elementos-chave para promover a adoção de tecnologias de *smart homes* no país. Esse trabalho, portanto, oferece uma base sólida para o avanço das pesquisas e das práticas relacionadas às casas inteligentes, alinhando tecnologia e sustentabilidade em prol de um futuro mais eficiente e equilibrado.

4.3 Passo a Passo para a criação da aplicação SmartHome no Django



Passo a Passo para a criação da aplicação Smart Home no Django

PROFESSOR ORIENTADOR

Professor Doutor Michael David de Souza Dutra

CO-ORIENTADOR

Professor Doutor Rodrigo Bombonati de Souza Moraes

ALUNO ORIENTADO

Thiago Thito de Paula Oliveira Neves

COLABORADORA

Maysa Mendes Campos

AGOSTO/2024



4.3.1 Primeira Parte

4.3.1.1 O que é o Django?

O Django é uma *web framework* escrito em Python. Mas o que significa a palavra framework? Esse conceito pode ser entendido como um conjunto de ferramentas que, por sua vez, servem para auxiliar no desenvolvimento de um software. Neste caso, o Django é uma *web framework*, o que significa dizer que ele disponibiliza diversas ferramentas para facilitar o processo de criação de um site. Nesse sentido, este manual simples busca elucidar alguns conceitos importantes para a criação de um site no Django. No entanto, vale ressaltar que a parte inicial de instalação dos componentes será feita conforme o formato do sistema operacional do Windows. Dito isso, vamos começar!

O primeiro passo é baixar o Python, disponível no site oficial [Welcome to Python.org](https://www.python.org) e o Django, disponível em [The web framework for perfectionists with deadlines | Django \(djangoproject.com\)](https://www.djangoproject.com).

Nesse sentido, a próxima parte refere-se aos conceitos básicos para entender como funciona o Django.

- **Ambiente Virtual:** é um recipiente isolado que contém todas as dependências de software para um projeto, isto significa que tanto o Python quanto o Django são instalados no mesmo lugar.
- **Editor de Texto:** utilizaremos o Visual Studio Code, um editor de código que permite o desenvolvimento de softwares Desktop com HTML, Css e JavaScript.

Usando o Prompt de Comando

Com isso, execute o Prompt de Comando, que pode ser encontrado na barra de busca do Windows. Feito isso, vamos instalar o pipenv, uma ferramenta utilizada para configurar o ambiente virtual. Para isso, digite o seguinte comando:

```
pip install pipenv
```

Agora, deve-se criar uma pasta na Área de Trabalho, para configurar o Django e o Ambiente Virtual. Segue alguns comandos que podem ser usados para tal finalidade:

```
cd Área de Trabalho
```

Com o comando **cd**, é possível acessar a Área de Trabalho no computador, que no caso do exemplo acima estava inserida no OneDrive, mas isso varia de caso a caso, por isso, procure identificar o caminho correspondente ao seu computador. O próximo passo é criar uma pasta para o projeto, que pode ser feito da seguinte maneira na linha de comando:

```
mkdir exemplo
```

O comando **mkdir** é responsável pela criação da pasta que, nesse caso, chama-se exemplo. Após a criação da pasta, é necessário acessá-la e, para isso, digite novamente o comando **cd** com o nome da pasta que foi criada anteriormente:

cd exemplo

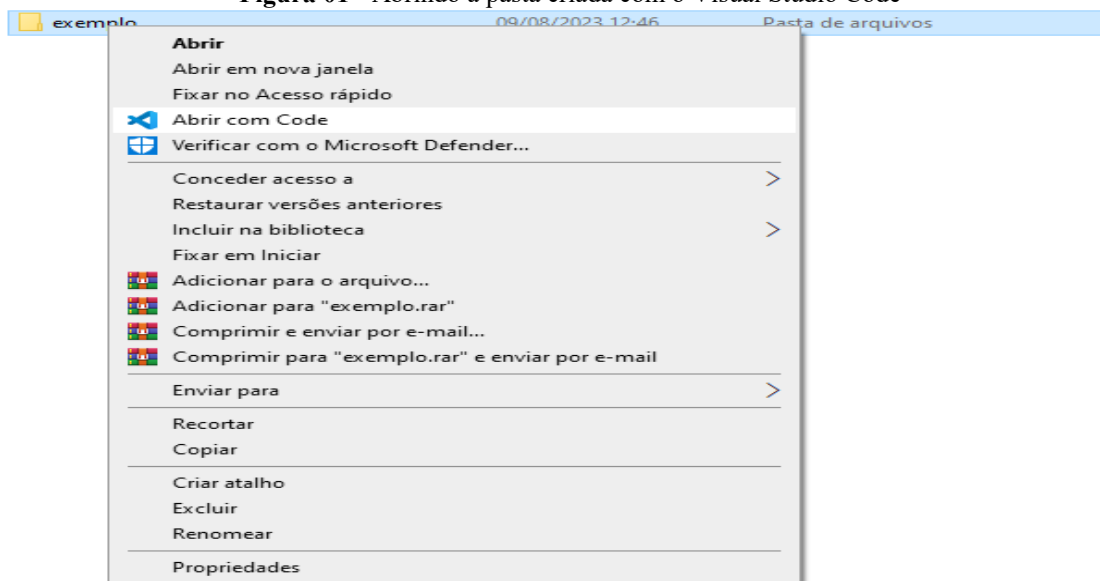
Como é mostrado acima, o comando **cd** também serve para acessar pastas no computador.

Usando o Visual Studio Code

Vale ressaltar que se o desenvolvedor não quiser fazer esse passo a passo de criação da pasta usando o prompt de comando, pode simplesmente fazê-lo de forma manual usando o windows explorer. A princípio basta criar uma nova pasta no computador do diretório de sua escolha.

Assim, é possível fazer as configurações necessárias para essa pasta em específico. Agora, basta abrir a pasta criada clicando com o botão direito do mouse e escolher a opção abrir com o code.

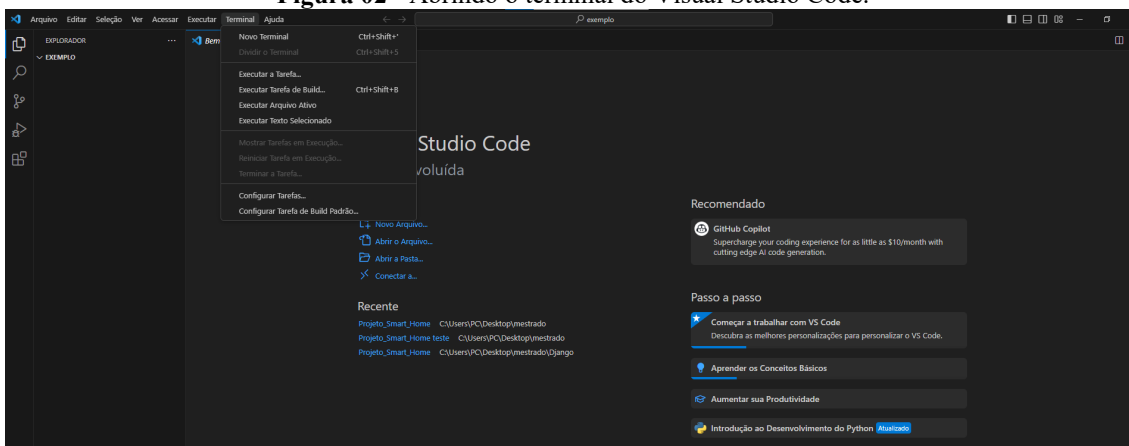
Figura 01 - Abrindo a pasta criada com o Visual Studio Code



Fonte: Elaborado pelo autor.

Deve-se abrir um novo terminal dentro do Visual Studio code clicando em Terminal/Novo Terminal ou usando o atalho “Ctrl + “ ”:

Figura 02 - Abrindo o terminal do Visual Studio Code.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A próxima etapa consiste na instalação, criação e ativação do Ambiente Virtual e depois a instalação do Django no Ambiente Virtual:

1. **Instalação do Ambiente Virtual:** `pip install virtualenvwrapper-win`
2. **Criação do Ambiente Virtual:** `mkvirtualenv venv`
3. **Ativação do Ambiente Virtual:** `workon venv`
4. **Instalação do Django no Ambiente Virtual:** `pip install django`

Figura 03 - Instalação do Django dentro do ambiente virtual instalado, criado e ativado.

```
C:\Users\PC\Documents\exemplo>workon venv
(venv) C:\Users\PC\Documents\exemplo>pip install django
Requirement already satisfied: django in c:\users\pc\envs\venv\lib\site-packages (4.2.3)
Requirement already satisfied: asgiref<4,>=3.6.0 in c:\users\pc\envs\venv\lib\site-packages (from django) (3.7.2)
Requirement already satisfied: sqlparse>=0.3.1 in c:\users\pc\envs\venv\lib\site-packages (from django) (0.4.4)
Requirement already satisfied: tzdata in c:\users\pc\envs\venv\lib\site-packages (from django) (2023.3)
(venv) C:\Users\PC\Documents\exemplo>
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

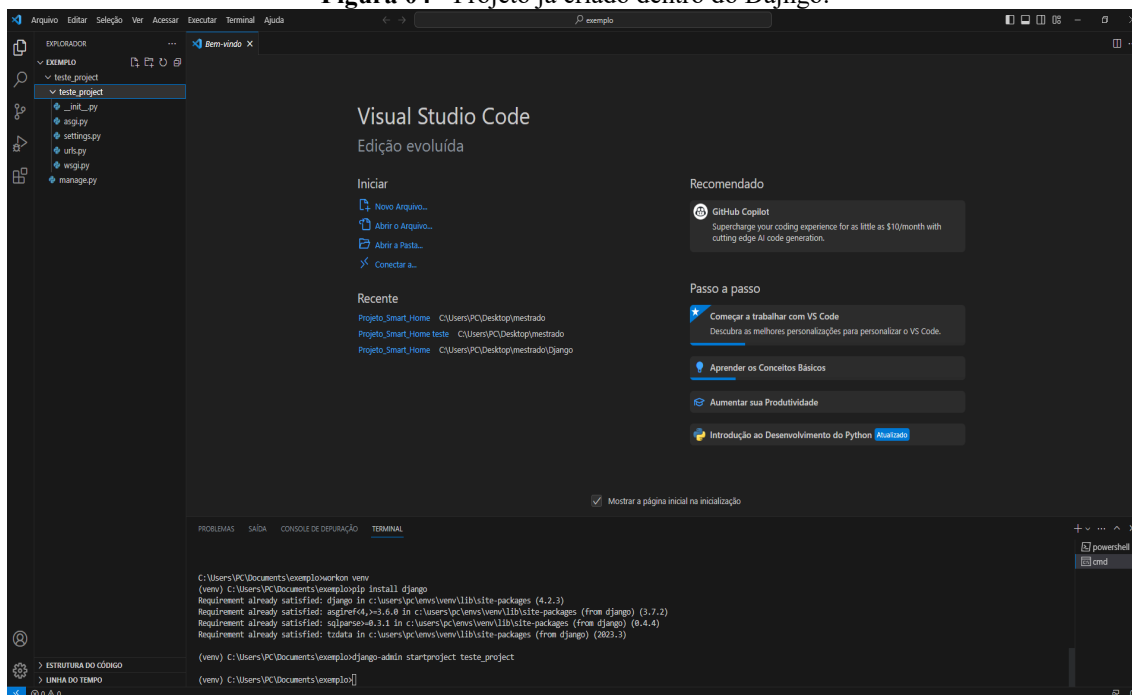
Obs.: Neste caso foi escolhido o nome “*venv*” para o Ambiente Virtual, mas pode ser escolhido qualquer outro nome.

Feito isso, a próxima etapa é criar um novo projeto no Django, no qual será nomeado como teste:

Criação de um novo projeto no Django:

django-admin startproject teste_project .

Figura 04 - Projeto já criado dentro do Django.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser observado acima, para criar uma pasta de projeto no Django é necessário digitar o comando “*django-admin startproject nome_do_projeto_project .*”. Dessa forma, serão instalados os arquivos usados no desenvolvimento do site. Além disso, não pode se esquecer do espaço mais o ponto final no fim do comando, para que os arquivos fiquem organizados da maneira certa. Com esse comando, os seguintes arquivos serão criados fora da pasta teste_project:

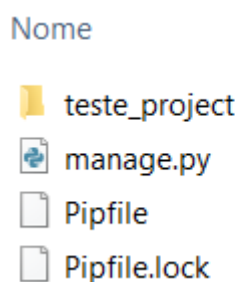
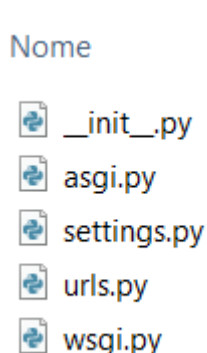


Figura 05 - Ficheiros criados fora da pasta de projeto teste_project

Fonte: Elaborado pelo autor.

E dentro da pasta teste_project outros arquivos também serão criados:

Figura 06 - Ficheiros criados dentro da pasta de projeto



Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, segue uma pequena definição de cada um dos ficheiros que foi criado:

manage.py: permite a execução de várias tarefas, como iniciar o servidor de desenvolvimento, criar migrações, criar um superusuário etc.

__init__.py: é um arquivo vazio que indica ao Python que este diretório é um pacote Python.

asgi.py: é o ponto de entrada para a interface ASGI (Asynchronous Server Gateway Interface) do projeto, que é usada para suportar recursos assíncronos em aplicações Django.

settings.py: contém as configurações principais do projeto Django, como definições de banco de dados, configurações de aplicativos, configurações de middleware, configurações de internacionalização, etc. Basicamente, é o diretório no qual se realiza a maioria das configurações do projeto.

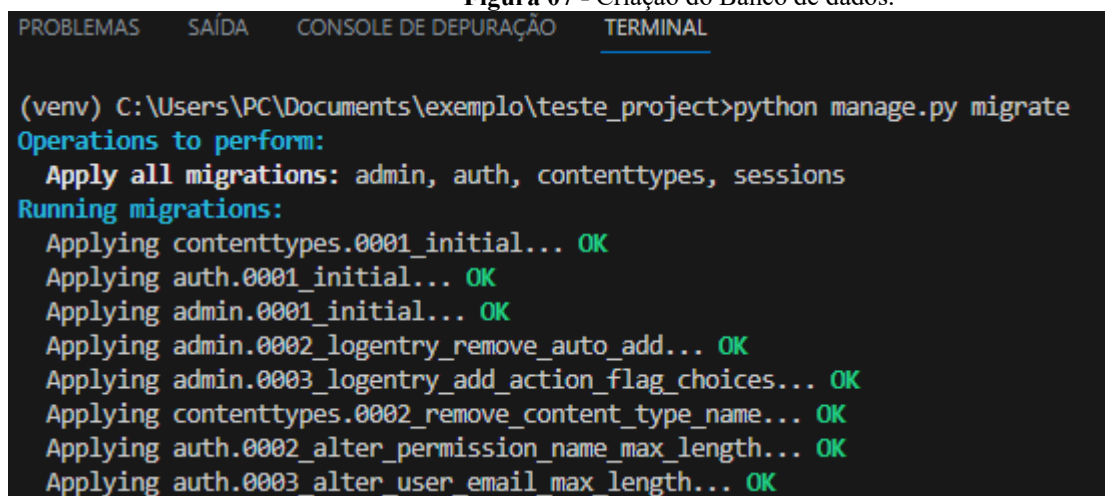
urls.py: é usado para definir as rotas (URLs) do projeto. Ele mapeia as URLs de entrada para as funções ou views correspondentes, permitindo que o Django encaminhe solicitações HTTP para as partes corretas da aplicação com base nas URLs solicitadas.

wsgi.py: este é o ponto de entrada para a interface WSGI (Web Server Gateway Interface) do projeto. É usado para servir o projeto usando servidores web como o Apache.

Antes de iniciar o servidor local do Django digitar o seguinte comando no terminal para criar o banco de dados:

python manage.py migrate

Figura 07 - Criação do Banco de dados.



```

PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURACÃO  TERMINAL

(venv) C:\Users\PC\Documents\exemplo\teste_project>python manage.py migrate
Operations to perform:
  Apply all migrations: admin, auth, contenttypes, sessions
Running migrations:
  Applying contenttypes.0001_initial... OK
  Applying auth.0001_initial... OK
  Applying admin.0001_initial... OK
  Applying admin.0002_logentry_remove_auto_add... OK
  Applying admin.0003_logentry_add_action_flag_choices... OK
  Applying contenttypes.0002_remove_content_type_name... OK
  Applying auth.0002_alter_permission_name_max_length... OK
  Applying auth.0003_alter_user_email_max_length... OK

```

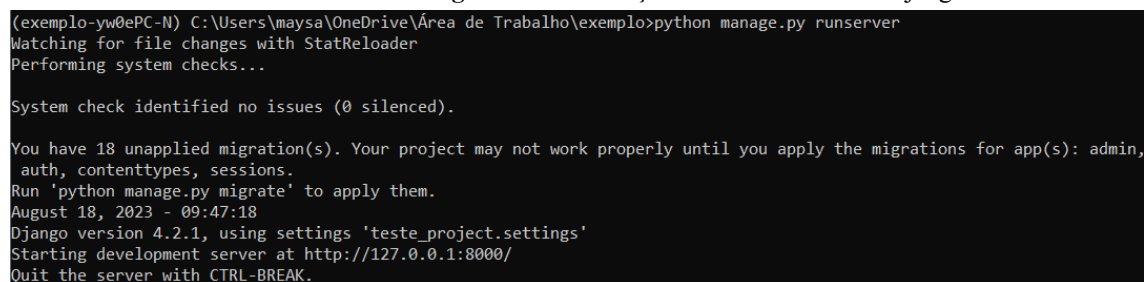
Fonte: Elaborado pelo

autor.

Diante do exposto, para saber se tudo está correto com o projeto, digite “python manage.py runserver” na linha de comando do terminal do Visual Studio Code, que serve para iniciar o servidor local do Django.

python manage.py runserver

Figura 08 - Endereço do servidor local do Django.



```

(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>python manage.py runserver
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

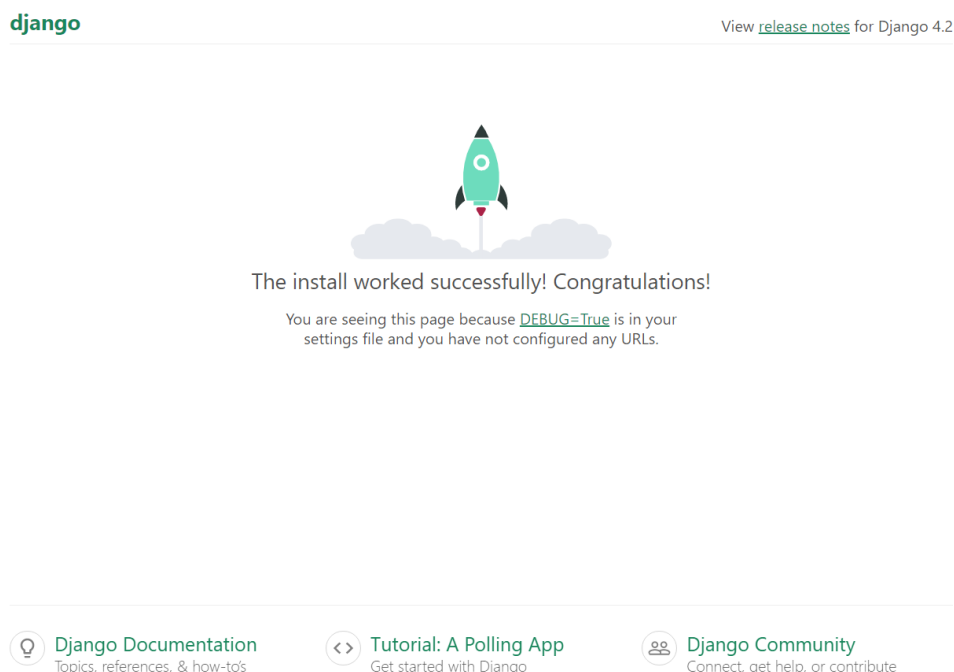
System check identified no issues (0 silenced).

You have 18 unapplied migration(s). Your project may not work properly until you apply the migrations for app(s): admin,
auth, contenttypes, sessions.
Run 'python manage.py migrate' to apply them.
August 18, 2023 - 09:47:18
Django version 4.2.1, using settings 'teste_project.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CTRL-BREAK.

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser observado na imagem, existe um endereço: <http://127.0.0.1:8000/>. Esse endereço é usado para acessar o site (copie e cole esse endereço no browser que estiver utilizando).

Figura 09 - Servidor local do Django.

Fonte: Elaborado pelo

autor.

Se apareceu essa página, significa que deu certo. Para sair do servidor local e continuar editando, digite Ctrl + C na linha de comando do terminal.

4.3.1.2 - Criação de uma Aplicação (App) no Django:

Uma aplicação pode ser entendida como um conjunto de ferramentas que ajudam a construir diferentes partes de um site ou de um sistema web. Cada aplicação tem uma função específica, como mostrar informações ou lidar com cadastros de usuários. O Django organiza essas aplicações de maneira organizada, tornando mais fácil criar e manter um site. Diante disso, segue o passo a passo de como criar uma aplicação (isso deve ser feito logo após as etapas que foram explicadas anteriormente):

1. Crie um novo aplicativo (App) no Django dentro do projeto digitado o seguinte código no terminal (substitua "nome_do_aplicativo" pelo nome do seu aplicativo):

`python manage.py startapp nome_do_aplicativo`

A utilização do comando “startapp” serve para criar aplicações no Django. Uma pasta chamada **nome_do_aplicativo** será criada, dentro do diretório do projeto.

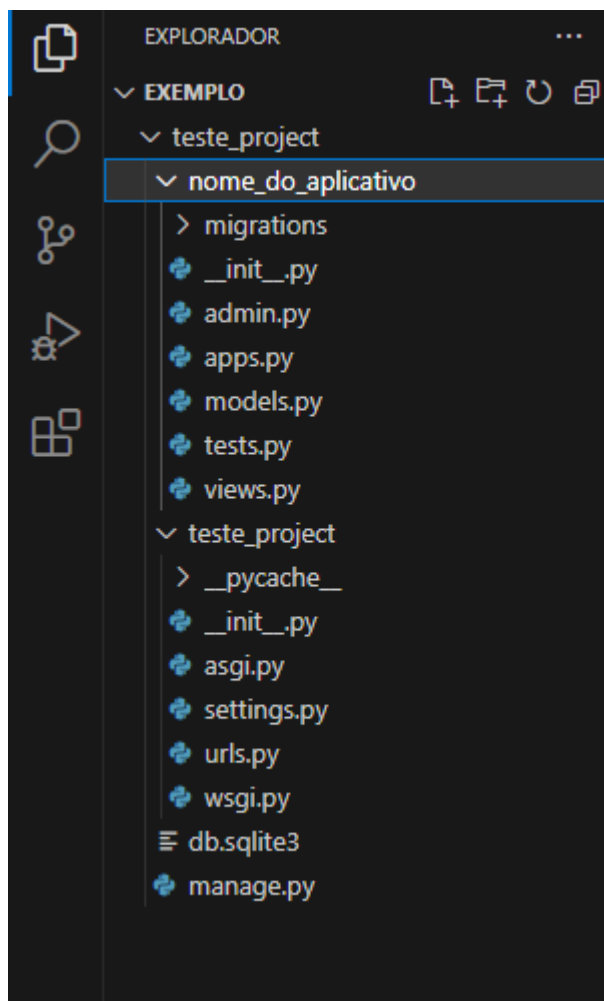
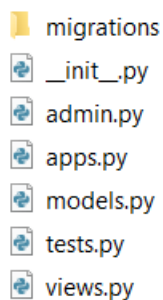


Figura 10 - Aplicativo criado dentro do projeto do Django.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como foi visto na criação da pasta de projeto, na pasta da aplicação também serão criados alguns ficheiros. Os seguintes arquivos são criados:

Figura 11 - Ficheiros da aplicação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

admin.py: o desenvolvedor pode registrar os modelos que serão gerenciados por meio da interface administrativa do Django.

apps.py: define a configuração do aplicativo e é usado para configurar informações específicas do aplicativo.

models.py: é definido os modelos que representam as tabelas do banco de dados e as suas relações.

tests.py: é possível escrever testes automatizados para o aplicativo.

views.py: define as funções de visualização (views) do aplicativo. As views são responsáveis por processar as solicitações do usuário e retornar respostas, geralmente páginas HTML renderizadas.

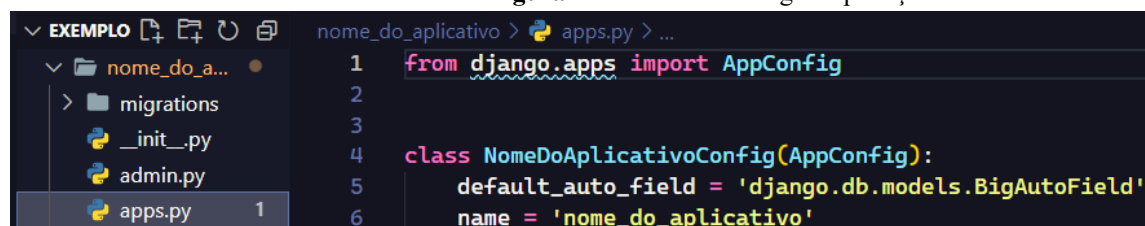
migrations: contém as migrações criadas pelo Django. As migrações descrevem as alterações no esquema do banco de dados com base nas mudanças que são realizadas nos modelos.

4.3.1.2.1 Como “ativar” a aplicação no Django:

Depois de criar a aplicação, é necessário “ativá-la”, isto é, dizer ao Django que essa aplicação existe. Para isso, siga os passos a seguir:

Adicionar o aplicativo ao projeto principal: abra o arquivo **settings.py** do diretório de projeto. Dentro do arquivo **settings.py**, encontre a variável **INSTALLED_APPS** e adicione o nome do aplicativo que acabou de criar na lista. Existe um arquivo na aplicação que se chama **apps.py** e nesse arquivo tem o nome da Config da aplicação, que é usada na lista. Então, por exemplo, se o desenvolvedor criou uma aplicação chamada **nome_do_aplicativo**, dentro da aplicação terá um arquivo chamado **apps.py**, onde se encontra o nome da Config, que será usado na lista do **INSTALLED_APPS**. Deve ser feito assim: **'nome_do_aplicativo.apps.nome_da_Config'**,

Figura 12 - Nome da config da aplicação.



```
1 from django.apps import AppConfig
2
3
4 class NomeDoAplicativoConfig(AppConfig):
5     default_auto_field = 'django.db.models.BigAutoField'
6     name = 'nome_do_aplicativo'
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 13 - Nome da aplicação em `INSTALLED_APPS`.

```
INSTALLED_APPS = [
    'nome_do_aplicativo.apps.NomeDoAplicativoConfig',
    'django.contrib.admin',
    'django.contrib.auth',
    'django.contrib.contenttypes',
    'django.contrib.sessions',
    'django.contrib.messages',
    'django.contrib.staticfiles',
]
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa maneira, adicionar o aplicativo à lista **INSTALLED_APPS** permite que o Django saiba que este aplicativo faz parte do projeto e que deve ser considerado durante o processamento.

Obs.: sempre que fizer alguma alteração no Django lembre-se de salvar as alterações no menu Arquivo/Salvar ou usando o atalho “ctrl + s”.

Executar migrações: as migrações servem para adicionar modelos ao aplicativo ou fazer alterações nos modelos existentes. Destarte, é necessário criar e aplicar as migrações antes de usar o aplicativo completamente.

Para criar migrações: `python manage.py makemigrations`

Figura 14 - Comando `makemigrations`.

```
(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>python manage.py makemigrations
No changes detected
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como não criamos nenhum modelo ainda, a seguinte mensagem foi exibida: “No changes detected”.

Para aplicar as migrações: `python manage.py migrate`

Figura 15 - Comando migrate.

```
(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>python manage.py migrate
Operations to perform:
  Apply all migrations: admin, auth, contenttypes, sessions
Running migrations:
  Applying contenttypes.0001_initial... OK
  Applying auth.0001_initial... OK
  Applying admin.0001_initial... OK
  Applying admin.0002_logentry_remove_auto_add... OK
  Applying admin.0003_logentry_add_action_flag_choices... OK
  Applying contenttypes.0002_remove_content_type_name... OK
  Applying auth.0002_alter_permission_name_max_length... OK
  Applying auth.0003_alter_user_email_max_length... OK
  Applying auth.0004_alter_user_username_opts... OK
  Applying auth.0005_alter_user_last_login_null... OK
  Applying auth.0006_require_contenttypes_0002... OK
  Applying auth.0007_alter_validators_add_error_messages... OK
  Applying auth.0008_alter_user_username_max_length... OK
  Applying auth.0009_alter_user_last_name_max_length... OK
  Applying auth.0010_alter_group_name_max_length... OK
  Applying auth.0011_update_proxy_permissions... OK
  Applying auth.0012_alter_user_first_name_max_length... OK
  Applying sessions.0001_initial... OK
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Criar o superusuário: o próximo passo é opcional, ou seja, criar um superusuário, mas, por recomendação, é importante fazer, uma vez que esse superusuário será usado pelo desenvolvedor para entrar no django admin. Ademais, se o aplicativo tem algum modelo registrado no **admin.py**, pode-se criar o superusuário para acessar a interface de administração do Django. Digite o seguinte comando no prompt de comando:

python manage.py createsuperuser

Quando digitar esse comando no prompt de comando ou no terminal do Visual Studio Code, depende de qual o desenvolvedor está usando, aparecerão algumas informações de como deve ser criado o superusuário. Assim, siga as instruções para inserir o nome de usuário, o endereço de e-mail e senha do superusuário.

Figura 16 - Criação do superusuário.

```
(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>python manage.py createsuperuser
Username (leave blank to use 'maysa'): admin
Email address: maysa@gmail.com
Password:
Password (again):
The password is too similar to the username.
This password is too common.
Bypass password validation and create user anyway? [y/N]: y
Superuser created successfully.
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Executar o servidor de desenvolvimento: agora que está ativado o aplicativo no projeto, pode-se iniciar o servidor de desenvolvimento do Django para testar o aplicativo localmente. Execute o seguinte comando:

python manage.py runserver

Após o servidor iniciar, é possível acessar o aplicativo em um navegador digitando o endereço **http://127.0.0.1:8000/**. Se o desenvolvedor registrou os seus modelos no **admin.py** e criou um superusuário, também pode acessar a interface de administração do Django em **http://127.0.0.1:8000/admin/**.

Agora o aplicativo está "ativado" no projeto Django e pronto para ser desenvolvido e testado!

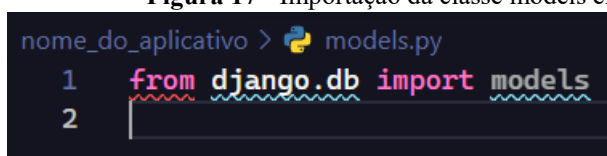
4.3.1.3 - Configuração dos Models

Abra o arquivo **models.py** dentro do diretório do aplicativo que acabou de criar (**nome_do_aplicativo/models.py**).

Importe a classe **models** do Django no início do arquivo **models.py**:

```
from django.db import models
```

Figura 17 - Importação da classe models em models.py.

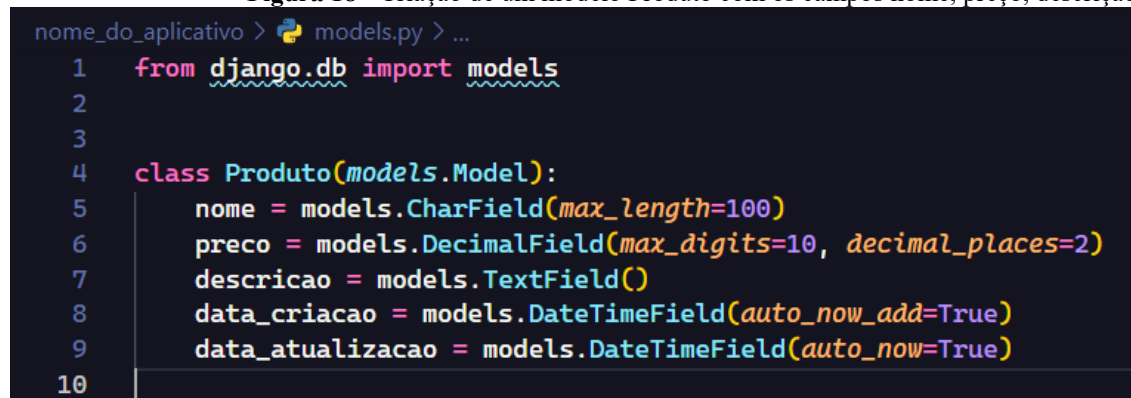


```
nome_do_aplicativo > models.py
1  from django.db import models
2
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Defina os modelos, criando classes que herdam de **models.Model**. Cada classe representa uma tabela no banco de dados. Por exemplo, vamos criar um modelo para representar um modelo de Produto:

Figura 18 - Criação de um modelo Produto com os campos nome, preço, descrição etc.



```
nome_do_aplicativo > models.py > ...
1  from django.db import models
2
3
4  class Produto(models.Model):
5      nome = models.CharField(max_length=100)
6      preco = models.DecimalField(max_digits=10, decimal_places=2)
7      descricao = models.TextField()
8      data_criacao = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
9      data_atualizacao = models.DateTimeField(auto_now=True)
10
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste exemplo, criamos um modelo chamado **Produto**, com os campos **nome**, **preco**, **descricao**, **data_criacao** e **data_atualizacao**. Cada campo é definido como uma instância de um dos campos de modelo do Django (**CharField**, **DecimalField**, **TextField** e **DateTimeField**). Assim, pode-se ajustar as opções de campo de acordo com as necessidades do projeto; no campo **nome**, por exemplo, a largura máxima foi definida como 100.

Defina relacionamentos se houver necessidade. Por exemplo, se quiser adicionar um modelo de **Categoria** relacionado ao modelo de **Produto**, pode fazer o seguinte:

```
class Categoria(models.Model):

    nome = models.CharField(max_length=50)

class Produto(models.Model):
```

```

nome = models.CharField(max_length=100)

preco = models.DecimalField(max_digits=10, decimal_places=2)

descricao = models.TextField()

data_criacao = models.DateTimeField(auto_now_add=True)

data_atualizacao = models.DateTimeField(auto_now=True)

categoria = models.ForeignKey(Categoria, on_delete=models.SET_NULL, null=True)

```

Neste exemplo, adicionou-se uma classe **Categoria** e um campo **categoria** ao modelo **Produto**. O campo **categoria** é uma chave estrangeira que estabelece uma relação entre os modelos **Produto** e **Categoria**. Isso significa dizer que cada produto pode possuir apenas uma categoria e várias categorias podem estar presentes em diversos produtos.

O próximo passo é criar as migrações. O comando **makemigrations** é usado para criar arquivos de migração com base nas alterações que se faz nos modelos do Django. Diante disso, uma migração é um arquivo Python que descreve as alterações no esquema do banco de dados; o comando analisa as alterações nos modelos e gera as migrações necessárias para refletir essas alterações no banco de dados. Dessa forma, execute o seguinte comando para criar as migrações:

python manage.py makemigrations

Figura 19 - Comando makemigrations.

```

(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>python manage.py makemigrations
Migrations for 'nome_do_aplicativo':
  nome_do_aplicativo\migrations\0001_initial.py
    - Create model Produto

(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>_

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Aplique as migrações para atualizar o banco de dados. O comando **migrate** é usado para aplicar as migrações criadas pelo comando **makemigrations**. Isso significa que ele atualiza efetivamente o esquema do banco de dados com base nas alterações descritas nos arquivos de migração. Assim, execute o seguinte comando:

python manage.py migrate

Figura 20 - Comando migrate.

```

(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>python manage.py migrate
Operations to perform:
  Apply all migrations: admin, auth, contenttypes, nome_do_aplicativo, sessions
Running migrations:
  Applying nome_do_aplicativo.0001_initial... OK

(exemplo-yw0ePC-N) C:\Users\maysa\OneDrive\Área de Trabalho\exemplo>

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

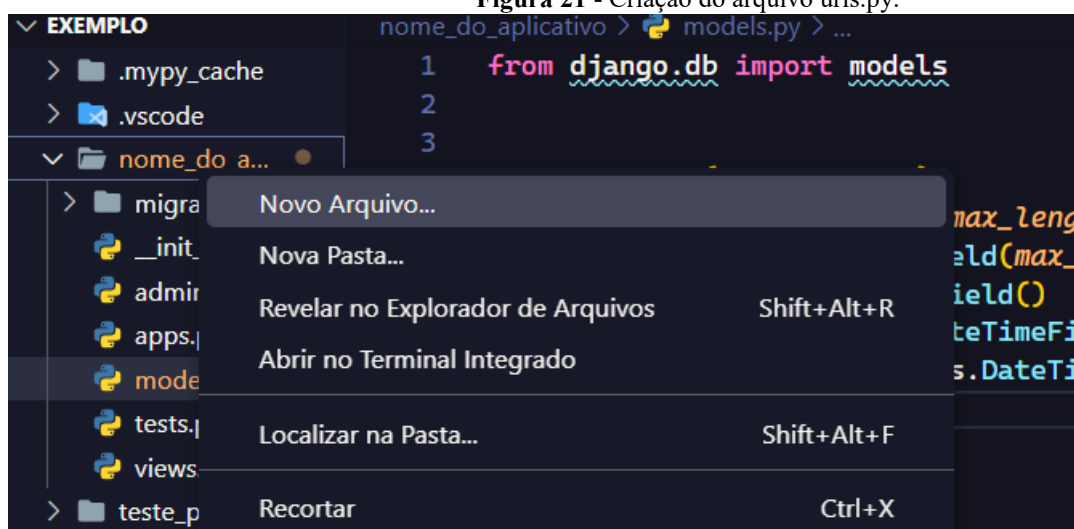
Como pode ser observado acima, depois de executar o comando foi criado um arquivo com o nome de: “nome_do_aplicativo.0001_initial” que, com o software correto, pode ser visualizado, e significa também que o modelo foi criado de fato no banco de dados.

O modelo está configurado! Agora pode-se utilizar o modelo **Produto** (e outros modelos que você tenha criado) nas views para salvar, recuperar e manipular dados no banco de dados.

4.3.1.4 - Configuração das Views, URLs e Templates

O mapeamento das URLs para as views é definido no arquivo urls.py de cada aplicação. Entretanto, antes, deve ser criado o arquivo urls.py na aplicação e, para isso, pressione o botão esquerdo em cima do nome da aplicação com o mouse para abrir as configurações e clique em “novo arquivo”. Depois, digite urls.py e pressione a tecla **enter**:

Figura 21 - Criação do arquivo urls.py.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo passo é “dizer” ao Django que o arquivo urls.py criado na aplicação existe. Desse modo, nas configurações do diretório de projeto, adicione o seguinte código:

Figura 22 - Adicionando o arquivo urls.py da aplicação nas urls.py do diretório de projeto.

```

17 from django.contrib import admin
18 from django.urls import include, path
19
20 urlpatterns = [
21     path('admin/', admin.site.urls),
22     path('', include("nome_da_aplicativo/urls.py")),
23
24 ]

```

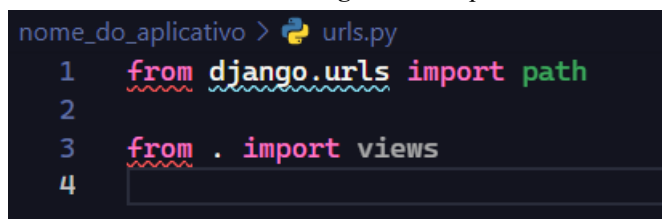
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na linha 22, adicionou-se um caminho que corresponde às urls da aplicação com o uso da função **include**. A função **include** serve para criar uma estrutura de roteamento modular, permitindo o gerenciamento das urls de diferentes aplicações separadamente e as incorpore de forma organizada no url principal do projeto. Isso ajuda a evitar conflitos de url e mantém o código mais limpo e organizado.

4.1. Abra o arquivo `urls.py` dentro da pasta da aplicação.

4.2 Importe as views da aplicação para associá-las às URLs. Isso é feito usando a declaração `from . import views`.

Figura 23 -Importando views.



```
nome_do_aplicativo > urls.py
1  from django.urls import path
2
3  from . import views
4
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma observação a ser feita é em relação à nomenclatura **.import**. Pode-se usar essa expressão se, e somente se, para referenciar arquivos incluídos em uma aplicação. Em outras palavras, pode-se usar o **.import** para dizer ao Django que estamos referenciando arquivos do escopo da própria aplicação.

Além do mais, defina as urls usando a função `path` do módulo `django.urls`. A função `path` recebe três argumentos principais: o primeiro é a url relativa, o segundo é a função da view a ser chamada e o terceiro é um nome opcional para a url, usado para fazer links nos arquivos de html.

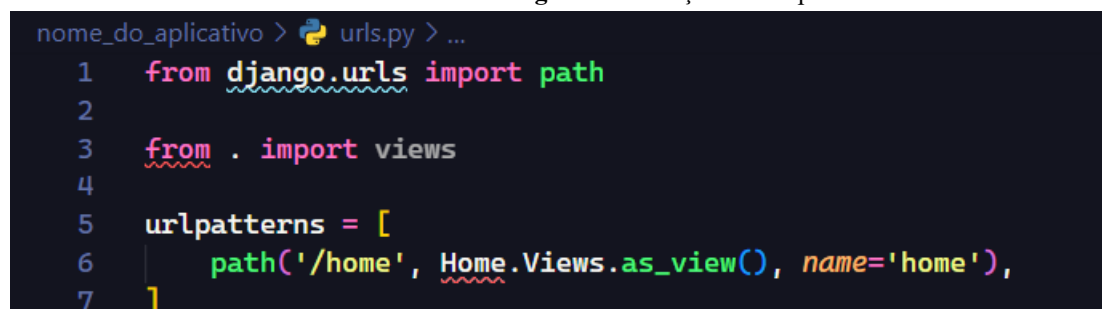
Para criar as urls, é necessário entender sobre o **urlpatterns**, uma lista de padrões de url que o Django utiliza para direcionar as solicitações do navegador para as views corretas no aplicativo. Cada item nesta lista é um objeto de padrão de url definido por meio da função `path()` do módulo `django.urls`. A estrutura básica de um padrão de url é a seguinte:

rota/: esta é a parte da url que deseja-se corresponder.

view: este é o nome da view que você deseja associar a essa rota. Pode ser uma função de view ou uma classe de view.

name: o nome é um identificador único para a rota e é útil para referenciar a rota em outros lugares do código, especialmente em templates.

Figura 24 -Criação das urlpatterns.



```
nome_do_aplicativo > urls.py > ...
1  from django.urls import path
2
3  from . import views
4
5  urlpatterns = [
6      path('/home', Home.Views.as_view(), name='home'),
7  ]
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

No exemplo acima, temos o path, ou seja, o caminho da url, com a rota '/home' e uma view baseada em classe e, para isso, é necessário usar os argumentos `.as_view()` depois do nome da view, como é mostrado na imagem. Além disso, tem-se o name com o nome de 'home', usado para fazer links.

Views

Depois de configurar as urls, o próximo passo são as views. O Django oferece views baseadas em classes que fornecem uma maneira mais estruturada e flexível de lidar com a lógica de visualização. Diante disso, pode-se usar classes para encapsular o comportamento de uma view e definir suas funcionalidades de maneira mais modular. Aqui está como criar views baseadas em classes:

4.3 Abra o arquivo `views.py` da aplicação;

4.4 O segundo passo é importar a view necessária. O Django oferece vários tipos de views baseadas em classes para ajudar a lidar com diferentes casos de uso na construção de aplicações web. Aqui estão alguns dos principais tipos:

TemplateView: essa classe é usada para renderizar um template HTML simples. É útil para exibir páginas estáticas, como a página inicial ou a página "Sobre nós".

ListView: a classe `ListView` é usada para exibir uma lista de objetos. Ela renderiza um template e fornece os objetos para o template como contexto. É útil para exibir listas de itens, como posts de um blog ou produtos em uma loja online.

DetailView: a classe `DetailView` é usada para exibir os detalhes de um único objeto. Assim como a `ListView`, define-se o atributo `model`, mas também precisa definir o atributo `template_name` e, geralmente, um identificador único (geralmente o campo `pk` do modelo) para identificar o objeto a ser exibido.

CreateView: a classe `CreateView` lida com a criação de um novo objeto. Ela exibe um formulário para o usuário preencher e, quando o formulário é enviado, cria o objeto no banco de dados. É necessário definir o atributo `model` e o atributo `fields` para indicar quais campos do formulário estão relacionados ao modelo.

UpdateView: similar ao `CreateView`, mas usado para atualizar um objeto existente. Ele exibe um formulário preenchido com os dados do objeto existente e, quando o formulário é enviado, atualiza o objeto no banco de dados.

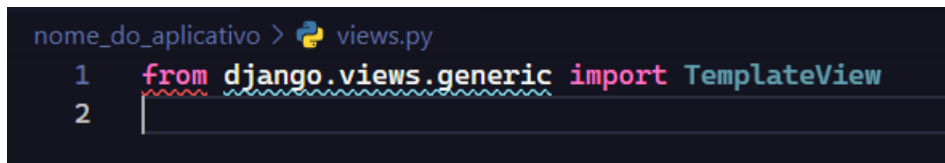
DeleteView: a classe `DeleteView` lida com a exclusão de um objeto. Ela exibe uma confirmação e, quando confirmada, remove o objeto do banco de dados.

FormView: a classe `FormView` é uma classe base que lida com a exibição de um formulário e seu processamento. É mais flexível do que `CreateView` ou `UpdateView` e pode ser personalizada para atender a requisitos específicos.

RedirectView: essa classe é usada para redirecionar o usuário para uma URL específica. Pode ser usada para redirecionar URLs encurtadas ou gerar redirecionamentos baseados em lógica.

No caso mais simples, pode-se importar TemplateView para renderizar um template. Veja na imagem abaixo:

Figura 25 -: Importando a view TemplateView.

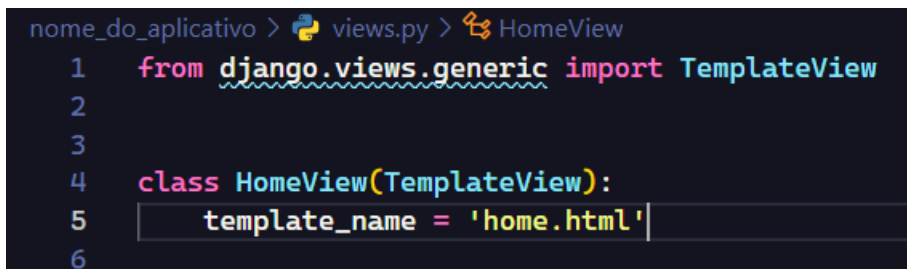


```
nome_do_aplicativo > views.py
1  from django.views.generic import TemplateView
2
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Defina a view baseada em classe. Vamos criar uma HomeView como exemplo:

Figura 26 -Criação de uma view baseada em classe.



```
nome_do_aplicativo > views.py > HomeView
1  from django.views.generic import TemplateView
2
3
4  class HomeView(TemplateView):
5      template_name = 'home.html'
6
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

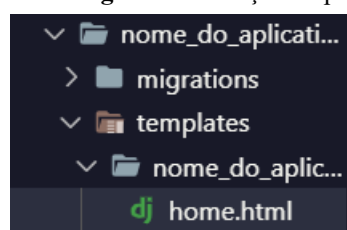
No exemplo acima, criou-se uma classe chamada HomeView que herda de TemplateView. O argumento template_name é um atributo que especifica o nome do template que será usado para renderizar essa view. Nesse caso, o template é `'/home.html'`. Nesse sentido, pode-se adicionar mais views seguindo essa mesma estrutura.

Templates

Os templates no Django são arquivos HTML que permitem a separação do design visual da lógica de programação nas views. Eles permitem que a definição da estrutura e da aparência das páginas da aplicação sem misturá-las com o código Python. Aqui está como criar templates no Django:

Crie uma pasta com o nome de “templates” dentro da aplicação. Depois, dentro da pasta templates, crie uma subpasta com o próprio nome da aplicação. Isso serve como uma forma de organizar os templates a medida que cria-se outras aplicações em um mesmo projeto Django. Veja na imagem abaixo:

Figura 27 -Criação da pasta templates.



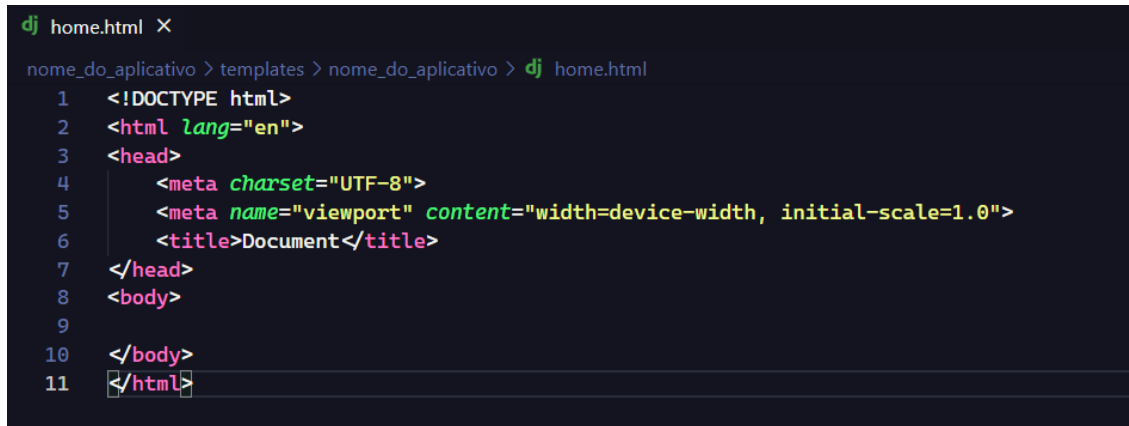
```

v nome_do_aplicati...
> migrations
v templates
v nome_do_aplic...
  dj home.html
  
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentro da pasta `nome_do_aplicativo/templates/nome_do_aplicativo`, crie arquivos HTML para as views. Por exemplo, se você criou a view `HomeView`, crie o arquivo `home.html`. Como exemplo, vamos colocar apenas um html básico.

Figura 28 -Contéudo de html no arquivo de template `home.html`.



```

dj home.html X
nome_do_aplicativo > templates > nome_do_aplicativo > dj home.html
1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="en">
3  <head>
4      <meta charset="UTF-8">
5      <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6      <title>Document</title>
7  </head>
8  <body>
9
10 </body>
11 </html>

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

No template acima, pode-se adicionar HTML, CSS, JavaScript e quaisquer outras marcas e elementos visuais que desejar. Os placeholders (lugares onde os dados da aplicação serão inseridos) são definidos usando a sintaxe de template do Django, como `{{ variavel }}` ou `{% tag %}`.

Criando um formulário para cadastro:

Existem *views* fornecidas pelo Django com toda a configuração necessária para cadastrar, atualizar e excluir registros. São elas: *CreateView*, *UpdateView* e *DeleteView*.

CreateView

1. Nas *views* da aplicação, no caso cadastros, destinada para fazer os formulários dos registros citados acima, coloque:

```

from django.views.generic.edit import CreateView

from .models import Campo

from django.urls import reverse_lazy

class CampoCreate(CreateView):

    model = Campo

    fields = ['nome', 'descricao']

    template_name = 'cadastros/formulario.html'

```



```
success_url = reverse_lazy('index')
```

Aqui importou-se a `CreateView`, o atributo `Campo` criado nos `models` e o `reverse_lazy`, que serve para redirecionar o usuário após o cadastro das informações. Depois, criou-se uma classe que herda da `view` `CreateView`, composta pelo `model`, o modelo que queremos corresponder, os `fields`, os arquivos que deverão aparecer no formulário, o `template_name`, o nome do `html` para renderizar a página com o formulário e o `success_url`, para redirecionar o usuário para outra página, como foi explicado anteriormente.

2. No ficheiro `urls.py` da aplicação `cadastros`, configure a `url` para a `view` que acabou de ser criada, `CampoCreate`:

```
from django.urls import path

from .views import CampoCreate

urlpatterns: [

    path ('cadastrar/campo', CampoCreate.as.view(), name = "cadastrar-campo"),

]
```

Na segunda fase, importou-se a `view` que acabou de ser criada, `CampoCreate` e importou a configuração `path` do `django` para a utilização do `urlpatterns`.

Depois, configurou-se uma rota para `cadastros/cadastrar`, que associou com a `view` `CampoCreate` e como se trata de uma `view` baseada em classe, deve-se colocar o argumento `_as.view()`. E por fim, um nome para a `url`, que corresponde a `cadastrar-campo`.

3. Na aplicação `cadastros`, crie uma pasta com o nome de `templates` e dentro dessa pasta, crie outra pasta com o nome de `cadastros`. Dentro da pasta `cadastros`, crie um arquivo `html` com o nome de **formulario.html**. Nesse arquivo de `html`, coloque:

```
{% extends 'paginas/base.html' %}

{% block conteudo %}

<h3> Cadastros </h3>

<form action="" " method=POST>

{% csrf_token %}

{{ form.as_p }}

<button type="submit">Cadastrar</button>

</form>
```

```
{% endblock conteudo %}
```

Na primeira linha, utilizou-se a função *extends* do Django para estender da aplicação paginas o html "base" que serve como padrão para todas as demais páginas do site. Depois, colocou-se a função *block* para acrescentar um conteúdo diferente. Nele, adicionou-se um formulário, com o método *POST*, para que a ligação seja feita por meio de uma requisição HTTP, o *csrf_token*, como forma de segurança dos dados, *form.as_p*, para que o formulário seja exibido como um parágrafo e um *button*, para o usuário clicar após terminar de cadastrar os dados. Quando o usuário preencher todos os campos, será redirecionado para a página inicial como foi definido na segunda fase pela função *reverse_lazy*.

UpdateView

1. A primeira parte deve ser realizada conforme feito com a *CreateView*. A diferença consiste em importar a *view UpdateView* também em `django.views.edit` e os nomes das classes devem seguir o padrão com a palavra *Update* no final, além da herança que deve ser feita corretamente. Veja como deve ficar:

```
from django.views.generic.edit import CreateView, UpdateView

from .models import Campo

from django.urls import reverse_lazy

class CampoUpdate(UpdateView):

    model = Campo

    fields = ['nome', 'descricao']

    template_name = 'cadastros/formulario.html'

    success_url = reverse_lazy('index')
```

2. A segunda parte também é semelhante ao que foi feito com *CreateView*. Veja:

```
from django.urls import path

from .views import CampoCreate

from .views import CampoUpdate

urlpatterns: [

    path ('cadastrar/campo', CampoCreate.as.view(), name = "cadastrar-campo"),

    path ('cadastros/editar/<int:pk>', CampoUpdate.as.view(), name = "editar-campo")]
```

]

Nesse caso, importou-se a *view* `CampoUpdate` na terceira linha e a função *path* teve uma pequena diferença: acrescentou-se um *id* que, nesse exemplo refere-se a quaisquer números inteiros, uma vez que cada registro cadastrado no banco de dados corresponde a uma chave primária, que é expressa por *pk*, do termo em inglês *primary key*.

3. Na linha de comando do terminal ou do prompt de comando, digite o seguinte código para executar o servidor local do Django;

```
python manage.py runserver
```

4.3.2 Segunda Parte – Projeto Smart Home

1. Acessar a área de trabalho do computador para criar a pasta do projeto.
2. Criar uma pasta com o nome PROJETO_SMART_HOME.
3. Acessar a pasta PROJETO_SMART_HOME, abrindo a pasta no Visual Studio Code.
4. Instalar, criar, ativar e abrir a máquina virtual no terminal do Visual Studio Code.
5. Instalar o Django com o comando **pip install django** dentro da máquina virtual.
6. Criar um diretório de projeto digitando o comando **django-admin startproject smarthome_project** . no terminal do Visual Studio Code.
7. Execute o comando **python manage.py migrate** no terminal.
8. Execute o servidor local do Django para saber se está tudo certo, **python manage.py runserver**.
9. Use o atalho “Ctrl + C” para parar o servidor local.
10. Crie uma aplicação com o nome de **paginas**, com o comando **python manage.py startapp paginas**.
11. Adicione a aplicação paginas na lista de INSTALLED_APPS das configurações (settings) do diretório de projeto, ou seja, em smarthome_project. Para isso, adicione o seguinte comando no fim da lista e não se esqueça da vírgula no final:
'paginas.apps.PaginasConfig',
12. Crie um arquivo com o nome de urls.py na aplicação paginas.
13. Então, no arquivo urls.py do diretório de projeto (em smarthome_project), adicione o novo arquivo de urls.py que acabou de criar na aplicação paginas. Para isso, use a função include. Copie o código e veja como deve ficar:

```
from django.contrib import admin
from django.urls import include, path
urlpatterns = [
    path('admin/', admin.site.urls),
    path("", include('paginas.urls')),
]
```

14. No arquivo urls.py da aplicação paginas, adicione três rotas que corresponderão à página inicial, à página sobre as informações dos integrantes e a página de perfil. Deve ser feito conforme apresentado abaixo:
15. Depois de criar as rotas para a página inicial e para a página sobre, deve-se criar as views baseadas em classe para cada dessas rotas. Vamos usar a TemplateView. Copie o código e cole dentro da views da aplicação paginas:

```
from django.views.generic import TemplateView
```

```
class HomePageView(TemplateView):
    template_name = 'paginas/home.html'
```

```
class QuemSomosView(TemplateView):
    template_name = 'paginas/quem_somos.html'
```

```
class PerfilView(TemplateView):
    template_name = 'paginas/perfil.html'
```

16. Antes de criar a pasta de templates, é necessário “dizer” ao Django que ela existe, e isso valerá para todas as outras pastas de templates criadas posteriormente em aplicações diferentes. Isso é feito adicionando o seguinte código nas configurações do diretório (settings) de projeto `smarthome_project`. Em `TEMPLATES`, adicione o seguinte trecho de código: **`'DIRS': [os.path.join(BASE_DIR, 'templates')]`**,

17. Após acrescentar o código acima, deve aparecer uma mensagem de erro. Para resolver isso, digite o seguinte comando no início do código nas configurações do diretório (settings):

```
import os
```

18. Crie uma pasta denominada `templates` dentro da aplicação `paginas`, depois crie uma subpasta com o nome da própria aplicação, ou seja, `paginas`. Nessa pasta `paginas`, crie os arquivos para renderizar o html, **`“home.html”`**, **`“quem_somos.html”`** e **`“perfil.html”`**.

19. Coloque o seguinte conteúdo de html na página **`“home.html”`**

```
{% load static %}

<!DOCTYPE html>

<html lang="pt-br">

<head>

    <!-- Meta tags Obrigatórias -->

    <meta charset="utf-8">
```

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
```

```
<!-- Bootstrap CSS -->
```

```
<link                                                    rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Zt27NXFoaoApmYm81iuXoPkFOJwJ8ERdknLPMO"
crossorigin="anonymous">
```

```
<!-- Font Awesome -->
```

```
<link    rel="stylesheet"    href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.3.1/css/all.css"
integrity="sha384-
mzrmE5qonljUremFsqc01SB46JvROS7bZs3IO2EmfFsd15uHvIt+Y8vEf7N7fWAU"
crossorigin="anonymous">
```

```
<link            rel="stylesheet"            href="https://kit.fontawesome.com/cd002458e6.css"
crossorigin="anonymous">
```

```
<title>Home - Smart Home</title>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<header>
```

```
<nav class="navbar bg-dark navbar-expand-sm navbar-light">
```

```
<div class="container">
```

```
<!-- Logo -->
```

```
 </a>
```

```
<!-- Menu horizontal -->
```

```
<!-- Botão para quando o tamanho da tela é menor que o sm -->
```

```
<button class="navbar-toggler" data-toggle="collapse" data-target="#nav-principal" >
```

```
<span class="navbar-toggler-icon"></span>
```

```
</button>
```

```
<div class="collapse navbar-collapse" id="nav-principal">
```

```
<ul class="navbar-nav ml-auto">
```

```
{% if user.is_authenticated %}
```

```
<!-- Links para usuários autenticados -->
```

```
<li class="nav-item">
```

```
<a href="{% url 'home' %}" class="nav-link text-light">Home</a>
```

```
</li>
```

```
<li class="nav-item">
```

```
<a href="{% url 'quem-somos' %}" class="nav-link text-light">Quem Somos</a>
```

```
</li>
```

```
<li>
```

```
<a href="{% url 'login' %}" class="nav-link text-light">Sair</a>
```

```
</li>
```

```
<!-- Link "Cadastrar" apenas para usuários autenticados -->
```

```
<li>
```

```
<a href="{% url 'cadastrar-usuario' %}" class="nav-link text-light">Cadastrar</a>
```

```
</li>
```

```
{% else %}
```

```
<!-- Links para usuários não autenticados -->
```

```

    <li class="nav-item">

        <a href="{% url 'quem-somos' %}" class="nav-link text-light">Quem Somos</a>

    </li>

    <li>

        <a href="{% url 'login' %}" class="btn btn-outline-light ml-4">Entrar</a>

    </li>

{% endif %}

</ul>

</div>

</div>

</nav>

</header>

<!-- Local da imagem e do texto a esquerda -->

<section class="bg-light">

    <div class="container">

        <div class="row">

            <div class="col-md-6 d-flex">

                <div class="align-self-center">

                    <br>

                    <h4 class="display-4 text-dark text-center">Sua casa pode ser uma smart home?</h4>

```


<p class="text-secondary text-justify">Ut sollicitudin, augue id pulvinar faucibus, est lorem condimentum eros, sed semper libero ligula vel libero. Aenean gravida convallis felis, in euismod enim ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam accumsan eget elit sit amet sodales. Etiam hendrerit dictum urna eget gravida. Sed convallis urna sed quam laoreet, ut blandit metus vestibulum. Cras sollicitudin lacinia iaculis. Etiam condimentum efficitur turpis. Mauris a nulla et dolor tempus pharetra.</p>

</div>

</div>

<div class="col-md-6 d-none d-md-block ">

</div>

</div>

</div>

</section>

<!-- Rodapé -->

<div id="rodape" class="bg-dark text-light text-center"> Todos os direitos reservados

</div>

<!-- JavaScript (Opcional) -->

<!-- jQuery primeiro, depois Popper.js, depois Bootstrap JS -->

```

<script      src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js"      integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>

<script      src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.3/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-
ZMP7rVo3mIykV+2+9J3UJ46jBk0WLaUAdn689aCwoqbBJiSnjAK/l8WvCWPIpM49"
crossorigin="anonymous"></script>

<script      src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
ChfqquxZUCnJSK3+MXmPNiY6ZbWh2IMqE241rYiqJxyMiZ6OW/JmZQ5stwEULTy"
crossorigin="anonymous"></script>

</body>

</html>

```

Observe que existe um trecho de código no início do html, `{% load static %}`, esse trecho serve para carregar os arquivos estáticos e é necessário em todos os arquivos de html.

20. Diante do exposto, é necessário configurar os arquivos estáticos. A primeira etapa é criar uma pasta separada com o nome de static. Para isso, use o seguinte comando no prompt de comando ou no terminal:

mkdir static

21. Dentro da pasta static, crie dois arquivos: img para carregar imagens e css para configurar o css do html.

22. No final do arquivo de configurações (settings) da pasta do diretório de projeto, adicione o seguinte código:

```

STATIC_URL = 'static/'

STATICFILES_DIRS = [os.path.join(BASE_DIR, 'static')]

```

Isso serve para “dizer” ao Django que existe uma pasta específica para os arquivos estáticos e que ele deve procurá-los lá. Nesse contexto, para adicionar um css na página, o desenvolvedor deve criar um arquivo css dentro da pasta css localizada em static/css. Por exemplo, para referenciar um conteúdo de css com o nome de estilos.css no html, deve-se utilizar a seguinte estrutura de link:

```
<link rel="stylesheet" href="{% static 'css/estilos.css' %}">
```

Esse trecho de código está vinculando um arquivo de folha de estilo chamado "estilos.css" localizado na pasta "css" dentro da pasta "static" do projeto Django. O uso da tag template `{% static 'css/estilos.css' %}`

garante que o caminho do arquivo seja gerado corretamente, independentemente do ambiente de desenvolvimento ou produção em que o projeto esteja sendo executado.

Para adicionar uma imagem, o processo é semelhante. Deve-se baixar a imagem e colocá-la na pasta denominada `img` que está dentro, por sua vez, da pasta `static` ou pode simplesmente copiar a imagem e colá-la na pasta `img`. Diante disso, para referenciar as imagens nos templates `html`, é usado o caminho onde se encontra a imagem, ou seja, `img/logo.png`. Suponha a imagem chamada `logo.png` dentro da pasta `img`. No template, o referenciamento seria assim:

```
 </a>
```

A tag `{% static 'img/logo.png' %}` renderizará o caminho correto para a imagem na pasta `static`.

23. Diante disso, no arquivo `img`, adicione as seguintes imagens com os respectivos nomes:

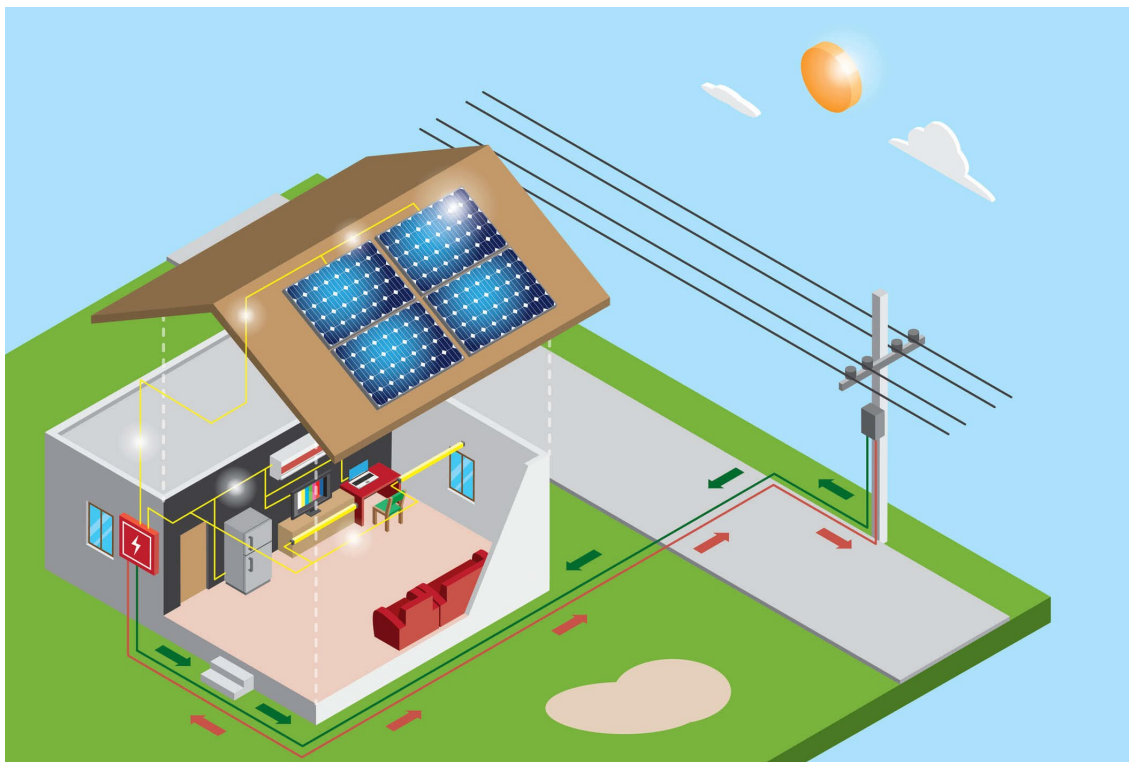


imagem1.png



imagem2.png



logo.png

24. Do mesmo modo, no arquivo css, crie outros dois arquivos com os seguintes nomes: “estilos.css”, “estilos2.css”, “estilos3.css” e “estilos4.css”. Após isso, adicione os seguintes códigos:

- **estilos.css:**

```
/* estilos.css */
```

```

.center-form {
    width: 30%;
    margin: 0 auto;
}

/* Estilo para cada linha do formulário */
.form-container p {
    display: flex;
    align-items: center;
    margin-bottom: 10px; /* Espaçamento entre os rótulos e os campos */
}

.form-container label {
    flex-basis: 100px; /* Largura do rótulo, pode ajustar conforme necessário */
    margin-right: 10px; /* Espaçamento entre o rótulo e o campo */
}

.form-container input[type="text"],
.form-container input[type="email"],
.form-container input[type="password"],
.form-container input[type="date"] {
    flex: 1; /* Ocupa o restante do espaço disponível no contêiner flex */
}

```

- **estilos2.css:**

```

/* estilos.css */

.center-form {

    width: 20%;

    margin: 0 auto;

}

/* Estilo para cada linha do formulário */

```

```
.form-container p {
    display: flex;
    align-items: center;
    margin-bottom: 10px; /* Espaçamento entre os rótulos e os campos */
}
```

```
.form-container label {
    flex-basis: 100px; /* Largura do rótulo, pode ajustar conforme necessário */
    margin-right: 10px; /* Espaçamento entre o rótulo e o campo */
}
```

```
.form-container input[type="text"],
.form-container input[type="email"],
.form-container input[type="password"],
.form-container input[type="date"] {
    flex: 1; /* Ocupa o restante do espaço disponível no contêiner flex */
}
```

- **estilos3.css:**

```
/* estilos.css */
```

```
.center-form {
    width: 90%;
    margin: 0 auto;
}
```

```
/* Estilo para cada linha do formulário */
```

```
.form-container p {
    display: flex;
```

```

    align-items: center;

    margin-bottom: 10px; /* Espaçamento entre os rótulos e os campos */
}

.form-container label {

    flex-basis: 100px; /* Largura do rótulo, pode ajustar conforme necessário */

    margin-right: 2px; /* Espaçamento entre o rótulo e o campo */
}

```

- **estilos4.css:**

```

/* estilos.css */

.center-form {

    width: 90%;

    margin: 0 auto;

}

/* Estilo para cada linha do formulário */

.form-container p {

    display: space-between;

    align-items: center;

    margin-bottom: 10px; /* Espaçamento entre os rótulos e os campos */
}

.form-container label {

    flex-basis: 70px; /* Largura do rótulo, pode ajustar conforme necessário */

    margin-right: 2px; /* Espaçamento entre o rótulo e o campo */
}

```

25. Adicione o seguinte html no arquivo de **quem_somos.html**:

```

{% load static %}

<!DOCTYPE html>

```

```

<html lang="pt-br">

<head>

  <!-- Meta tags Obrigatórias -->

  <meta charset="utf-8">

  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">

  <!-- Bootstrap CSS -->

  <link rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-
MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Zt27NXFoaoApmYm81iuXoPkFOJwJ8ERdknLPMO"
crossorigin="anonymous">

  <!-- Font Awesome -->

  <link rel="stylesheet" href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.3.1/css/all.css"
integrity="sha384-
mzrmE5qonljUremFsqc01SB46JvROS7bZs3IO2EmfFsd15uHvIt+Y8vEf7N7fWAU"
crossorigin="anonymous">

  <link rel="stylesheet" href="https://kit.fontawesome.com/cd002458e6.css"
crossorigin="anonymous">

  <title>Quem somos - Smart Home</title>

</head>

<body>

  <header>

    <nav class="navbar bg-dark navbar-expand-sm navbar-light">

    <div class="container">

      <!-- Logo -->

```



```
 </a>
```

```
<!-- Menu horizontal -->
```

```
<!-- Botão para quando o tamanho da tela é menor que o sm -->
```

```
<button class="navbar-toggler" data-toggle="collapse" data-target="#nav-principal" >
```

```
<span class="navbar-toggler-icon"></span>
```

```
</button>
```

```
<div class="collapse navbar-collapse" id="nav-principal">
```

```
<ul class="navbar-nav ml-auto">
```

```
<li class="nav-item">
```

```
<a href="{% url 'home' %}" class="nav-link text-light">Home</a>
```

```
</li>
```

```
<li class="nav-item">
```

```
<a href="{% url 'quem-somos' %}" class="nav-link text-light">Quem Somos</a>
```

```
</li>
```

```
<li>
```

```
<a href="{% url 'login' %}" class="btn btn-outline-light ml-4">Entrar</a>
```

```
</li>
```

```
</ul>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</nav>
```

```
</header>
```

```
<!-- Corpo da página -->
```

```
<section class="bg-light">
```

```
<div class="container">
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="col-lg-12 d-flex">
```

```
<!-- <div> para os textos da página -->
```

```
<div class="align-self-center">
```

```
<br>
```

```
<h4 class="display-4 text-dark text-center">Como surgiu o projeto smart home?</h4>
```

```
<p class="text-secondary text-justify">Ut sollicitudin, augue id pulvinar faucibus, est lorem  
condimentum eros, sed semper libero ligula vel libero. Aenean gravida convallis felis, in euismod enim  
ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam  
accumsan eget elit sit amet sodales. Etiam hendrerit dictum urna eget gravida. Sed convallis urna sed  
quam laoreet, ut blandit metus vestibulum. Cras sollicitudin lacinia iaculis. Etiam condimentum  
efficitur turpis. Mauris a nulla et dolor tempus pharetra.</p>
```

```
<br>
```

```
<h5 class="text-center">Conheça um pouco mais sobre os participantes deste projeto!</h5>
```

```
<br>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<!-- <div> para os participantes -->
```

```
<hr>
```

```
<!-- participante 1 -->
```

```
<div class="d-flex">
```

```
<!-- Foto do participante -->
```

```
<div class="bg-light" style="padding: 3px;">
```

```

```

```
</div>
```

```
<!-- Sobre o participante -->
```

```
<div class="text-dark text-justify" style="padding-left: 10px;">
```

```
<h6 class="text-dark text-weight-bold text-left">Michael David de Souza Dutra</h6>
```

```
<p> Aenean gravida convallis felis, in euismod enim ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam accumsan eget elit sit amet sodales.</p>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<hr>
```

```
<!-- participante 2 -->
```

```
<div class="d-flex">
```

```
<!-- Foto do participante -->
```

```
<div class="bg-light" style="padding: 3px;">
```

```

```

```
</div>
```

```
<!-- Sobre o participante -->
```

```
<div class="text-dark text-justify" style="padding-left: 10px;">
```

```
<h6 class="text-dark text-weight-bold text-left">Thiago Thito de Paula Oliveira Neves</h6>
```

```
<p> Aenean gravida convallis felis, in euismod enim ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam accumsan eget elit sit amet sodales.</p>
```

```
</div>
```

```

</div>

<hr>

<!-- participante 3 -->

<div class="d-flex">

  <!-- Foto do participante -->

  <div class="bg-light" style="padding: 3px;">

  </div>

  <!-- Sobre o participante -->

  <div class="text-dark text-justify" style="padding-left: 10px;">

    <h6 class="text-dark text-weight-bold text-left">Jessiany Naves</h6>

    <p> Aenean gravida convallis felis, in euismod enim ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla
metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam accumsan eget elit sit amet sodales.</p>

  </div>

</div>

<hr>

<!-- participante 4 -->

<div class="d-flex">

  <!-- Foto do participante -->

  <div class="bg-light" style="padding: 3px;">

  </div>

  <!-- Sobre o participante -->

  <div class="text-dark text-justify" style="padding-left: 10px;">

    <h6 class="text-dark text-weight-bold text-left">Luiza Diniz Grancieri</h6>

    <p> Aenean gravida convallis felis, in euismod enim ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla
metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam accumsan eget elit sit amet sodales.</p>

```

```

</div>

</div>

<hr>

<!-- participante 5 -->

<div class="d-flex">

  <!-- Foto do participante -->

  <div class="bg-light" style="padding: 3px;">

  </div>

  <!-- Sobre o participante -->

  <div class="text-dark text-justify" style="padding-left: 10px;">

    <h6 class="text-dark text-weight-bold text-left">Maysa Mendes Campos</h6>

    <p>Aenean gravida convallis felis, in euismod enim ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla
metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam accumsan eget elit sit amet sodales.</p>

  </div>

</div>

<hr>

<!-- participante 6 -->

<div class="d-flex">

  <!-- Foto do participante -->

  <div class="bg-light" style="padding: 3px;">

  </div>

  <!-- Sobre o participante -->

  <div class="text-dark text-justify" style="padding-left: 10px;">

    <h6 class="text-dark text-weight-bold text-left">Vanessa Monteiro</h6>

```

<p> Aenean gravida convallis felis, in euismod enim ultrices vitae. Etiam ac turpis lectus. Nulla metus purus, ornare ut lacinia eget, mollis et dolor. Nullam accumsan eget elit sit amet sodales.</p>

</div>

</div>

</div>

</section>

<!-- Rodapé -->

<div id="rodape" class="bg-dark text-light text-center"> Todos os direitos reservados

</div>

<!-- JavaScript (Opcional) -->

<!-- jQuery primeiro, depois Popper.js, depois Bootstrap JS -->

<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js" integrity="sha384-q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo" crossorigin="anonymous"></script>

<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.3/umd/popper.min.js" integrity="sha384-ZMP7rVo3mIykV+2+9J3UJ46jBk0WLaUAdn689aCwoqbBJiSnjAK/l8WvCWPIpM49" crossorigin="anonymous"></script>

<script src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js" integrity="sha384-ChfqqxuZUCnJSK3+MXmPNIyE6ZbWh2IMqE241rYiqJxyMiZ6OW/JmZQ5stwEULTy" crossorigin="anonymous"></script>

</body>

</html>

26. Adicione o seguinte código para o template “**perfil.html**”:

```
{% load static %}

<!DOCTYPE html>

<html lang="pt-br">

<head>

<!-- Meta tags Obrigatórias -->

<meta charset="utf-8">

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">

<!-- Bootstrap CSS -->

<link                                rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Zt27NXFoaoApmYm81iuXoPkFOJwJ8ERdknLPMO"
crossorigin="anonymous">

<!-- Font Awesome -->

<link    rel="stylesheet"    href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.3.1/css/all.css"
integrity="sha384-
mzrmE5qonljUremFsqc01SB46JvROS7bZs3IO2EmfFsd15uHvIt+Y8vEf7N7fWAU"
crossorigin="anonymous">

<link            rel="stylesheet"            href="https://kit.fontawesome.com/cd002458e6.css"
crossorigin="anonymous">

<title>Meu perfil - Smart Home</title>

</head>

<body>

<header>

<nav class="navbar bg-dark navbar-expand-sm navbar-light">
```

```

<div class="container">

  <!-- Logo -->

  <!-- Menu horizontal -->

  <!-- Botão para quando o tamanho da tela é menor que o sm -->

  <button class="navbar-toggler" data-toggle="collapse" data-target="#nav-principal" >

    <span class="navbar-toggler-icon"></span>

  </button>

  <div class="collapse navbar-collapse" id="nav-principal">

    <ul class="navbar-nav ml-auto">

      <li>

        <a href="{% url 'home' %}" class="btn btn-outline-light ml-4"> Sair e voltar para a
home </a>

      </li>

    </ul>

  </div>

</div>

</nav>

</header>

<!-- Corpo da página -->

```



```

<section class="bg-light">

  <br>

  <h4 class="pl-5">Meu perfil</h4>

  <br>

  <p class="text-center">Este é seu espaço, o seu perfil!

  Aqui você pode alterar seus dados e verificar a compatibilidade da sua casa com a smart
  home!</p>

  <div class="text-center">

    <br>

    <h6><a class="text-dark" href="{% url 'cadastrar-usuario' %}">Clique aqui</a> para
    alterar seus dados.</h6>

    <br>

    <h6><a class="text-dark" onclick="alert('Verifique sua caixa de e-mail! Nós da SMART
    HOME enviamos um e-mail para você com as informações sobre o estudo da viabilidade e os
    resultados!')" href="">Clique aqui</a> para obter os resultados! </h6>

    <br>

  </div>

</section>

<!-- Rodapé -->

<div id="rodape" class="bg-dark text-light text-center"> Todos os direitos reservados

</div>

<!-- JavaScript (Opcional) -->

<!-- jQuery primeiro, depois Popper.js, depois Bootstrap JS -->

<script      src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js"      integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>

```

```

<script      src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.3/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-
ZMP7rVo3mIykV+2+9J3UJ46jBk0WLaUAdn689aCwoqbBJiSnjAK/l8WvCWPIpM49"
crossorigin="anonymous"></script>

<script      src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
ChfqquxuZUCnJSK3+MXmPNIyE6ZbWh2IMqE24lrYiqJxyMiZ6OW/JmZQ5stwEULTy"
crossorigin="anonymous"></script>

</body>

</html>

```

27. Crie uma aplicação com o nome de **usuarios**, com o comando **python manage.py startapp usuarios**.
28. Adicione a aplicação usuarios na lista de INSTALLED_APPS das configurações do diretório de projeto, ou seja, em smarthome_project. Para isso, adicione o seguinte comando no fim da lista e não se esqueça da vírgula no final:

```
'usuarios.apps.UsuariosConfig',
```

30. Na aplicação usuarios, crie um arquivo com o nome de urls.py. Nesse arquivo, adicione o seguinte código:

```

from django.urls import path

urlpatterns = [

]

```

31. No arquivo de urls do diretório de projeto, adicione a nova aplicação “usuarios”:

```

from django.contrib import admin

from django.urls import include, path

urlpatterns = [

    path('admin/', admin.site.urls),

    path("", include('paginas.urls')),

    path("", include('usuarios.urls')),

```

]

32. O próximo passo consiste no desenvolvimento da página de login e logout do usuário. Para isso, deve-se adicionar o seguinte código no arquivo de urls do diretório do projeto:

```
path('accounts/', include('django.contrib.auth.urls')),
```

O trecho apresentado acima refere-se a uma configuração de urls do Django, que é usada para incluir automaticamente um conjunto predefinido de urls relacionadas à autenticação do Django no projeto.

33. No final do arquivo “settings” do diretório de projeto, adicione a seguinte configuração:

```
LOGIN_REDIRECT_URL = 'home'
```

```
LOGOUT_REDIRECT_URL = 'accounts/login'
```

No Django, essas duas configurações controlam para onde os usuários serão redirecionados após fazer login e logout:

LOGIN_REDIRECT_URL = 'home': esta configuração define a url para a qual um usuário será redirecionado após fazer login com sucesso. No exemplo dado, o usuário será redirecionado para a url chamada 'home' após fazer login.

LOGOUT_REDIRECT_URL = 'accounts/login': esta configuração define a url para a qual um usuário será redirecionado após fazer logout. No exemplo dado, o usuário será redirecionado para a url 'accounts/login' após fazer logout. Isso geralmente é configurado para que o usuário seja redirecionado de volta para a página de login após sair do sistema.

34. Na aplicação “usuarios”, crie uma nova pasta com o nome de “templates” e dentro dessa pasta, crie uma subpasta com o nome de “registration”. Na subpasta registration, crie um arquivo com o nome de “login.html”.

35. No arquivo de “login.html”, adicione o seguinte código:

```
{% load static %}
```

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html lang="pt-br">
```

```
<head>
```

```
<!-- Meta tags Obrigatórias -->
```

```
<meta charset="utf-8">
```

```

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">

<!-- Bootstrap CSS -->

<link                                                    rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Zt27NXFoaoApmYm81iuXoPkFOJwJ8ERdknLPMO"
crossorigin="anonymous">

<!-- Font Awesome -->

<link    rel="stylesheet"    href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.3.1/css/all.css"
integrity="sha384-
mzrmE5qonljUremFsqc01SB46JvROS7bZs3IO2EmfFsd15uHvIt+Y8vEf7N7fWAU"
crossorigin="anonymous">

<link            rel="stylesheet"            href="https://kit.fontawesome.com/cd002458e6.css"
crossorigin="anonymous">

<title>Login - Smart Home</title>

<link rel="stylesheet" href="{% static 'css/estilos2.css' %}">

</head>

<body>

<header>

<nav class="navbar bg-dark navbar-expand-sm navbar-light">

<div class="container">

<!-- Logo -->

 </a>

```

```

<!-- Menu horizontal -->

<!-- Botão para quando o tamanho da tela é menor que o sm -->

<button class="navbar-toggler" data-toggle="collapse" data-target="#nav-principal" >

    <span class="navbar-toggler-icon"></span>

</button>

<div class="collapse navbar-collapse" id="nav-principal">

    <ul class="navbar-nav ml-auto">

        <li>

            <a href="{% url 'home' %}" class="btn btn-outline-light ml-4"> Sair e voltar para a
home </a>

        </li>

    </ul>

</div>

</div>

</nav>

</header>

<form action="" method=POST class="center-form">

    {% csrf_token %}

    <input type="hidden" name="next" value="{{ next }}">

```

```

<div class="form-container">

  {{ form.as_p }}

</div>

<button type="submit">Entrar</button>

</form>

<br>

<center><h6>Não possui cadastro? <a class="text-dark" href="{% url 'signup' %}">Clique
aqui</a></h6></center>

<!-- Rodapé -->

<div id="rodape" class="bg-dark text-light text-center"> Todos os direitos reservados

</div>

<!-- JavaScript (Opcional) -->

<!-- jQuery primeiro, depois Popper.js, depois Bootstrap JS -->

<script      src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js"      integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>

<script      src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.3/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-
ZMP7rVo3mIykV+2+9J3UJ46jBk0WLaUAdn689aCwoqBJiSnjAK/l8WvCWPIpM49"
crossorigin="anonymous"></script>

<script      src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
ChfqquxuZUCnJSK3+MXmPNIyE6ZbWh2IMqE241rYiqJxyMiZ6OW/JmZQ5stwEULTy"
crossorigin="anonymous"></script>

```

```
</body>
```

```
</html>
```

O código acima representa um formulário HTML usado para processar a autenticação (login) de um usuário em uma aplicação web Django:

<form action="" method="post">: define um formulário HTML com o método HTTP POST. O atributo **action** está vazio, o que significa que o formulário será enviado para a mesma URL em que a página está atualmente, assumindo que seja uma página de login.

{% csrf_token %}: insere um token CSRF (Cross-Site Request Forgery) no formulário, que é uma medida de segurança para proteger contra ataques CSRF.

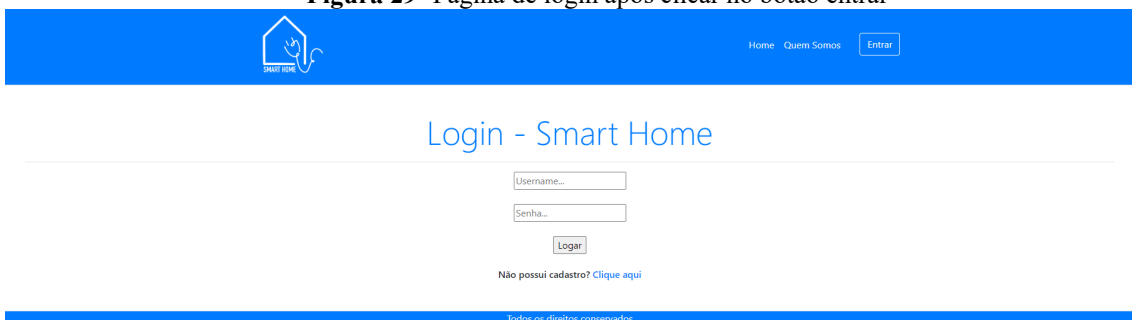
<input type="hidden" name="next" value="{{ next }}">: adiciona um campo oculto (**type="hidden"**) ao formulário chamado "next". Isso é frequentemente usado para redirecionar o usuário para a página apropriada após o login. O valor de "next" geralmente é passado na url e é acessado com a variável **next**.

{{ form.as_p }}: renderiza o formulário Django. O método **.as_p** renderiza os campos do formulário em parágrafos HTML.

<button type="submit">Entrar</button>: adiciona um botão "Entrar" que permite ao usuário enviar o formulário para autenticar-se.

36. No terminal, digite o comando **python manage.py runserver**.

Figura 29 -Página de login após clicar no botão entrar



Fonte: Elaborado pelo autor.

37. No arquivo **home.html** da aplicação cadastros, adicione o seguinte código:

```
{% if user.is_authenticated %}
```

```
<p> Bem-vindo, {{ user.username }}! </p>
```

```
{% else %}
```

```
<p> Você não está autenticado. </p>
```

```
{% endif %}
```

Este código em um template Django verifica se o usuário está autenticado:

{% if user.is_authenticated %}: Verifica se o usuário está autenticado (logado). Se o usuário estiver autenticado, ele verá a mensagem "Bem-vindo" com o nome de usuário. Senão, , ele verá a mensagem "Você não está autenticado".

38. Com a página de login e logout funcionando, a próxima etapa é desenvolver o registro de usuários, para que estes consigam acessar o site por meio do login. Crie uma aplicação nova com o nome de “accounts” com o comando **python manage.py startapp accounts**.

39. Adicione a aplicação accounts na lista de INSTALLED_APPS das configurações do diretório de projeto, ou seja, em `smarthome_project`. Para isso, adicione o seguinte comando no fim da lista e não se esqueça da vírgula no final:

```
'accounts.apps.AccountsConfig',
```

40. No arquivo de urls do diretório de projeto, adicione a nova aplicação “accounts”:

```
from django.contrib import admin

from django.urls import include, path

urlpatterns = [

    path('admin/', admin.site.urls),

    path("", include('paginas.urls')),

    path("", include('usuarios.urls')),

    path('accounts/', include('accounts.urls')),

    path('accounts/', include('django.contrib.auth.urls')),

]
```

O Django processa as URLs na ordem em que são definidas nas configurações de url. Quando uma solicitação é feita, o Django examina todas as urls definidas no projeto e roda a primeira que corresponde ao padrão da solicitação. Portanto, a utilização do mesmo padrão de url **'accounts/'** nos dois caminhos é possível porque eles são processados de forma sequencial e o Django escolhe o caminho que corresponde à solicitação com base na ordem em que estão definidos nas configurações de url.

41. Crie o arquivo `urls.py` na aplicação `accounts`.

42. No arquivo de urls.py da aplicação accounts, adicione o seguinte código:

```
from django.urls import path

from . import views

urlpatterns = [

    path('register/', views.SignUp.as_view(), name="signup"),

]
```

urlpatterns = [...]: contém as configurações de url para o aplicativo Django.

path('register/', views.SignUp.as_view(), name="signup"): este trecho de código define uma rota (url) para o registro de usuários.

path('register/'): especifica o padrão de url que corresponderá a esta rota. Isso significa que quando um usuário acessar a url `"/register/"`, o Django usará esta configuração.

views.SignUp.as_view(): indica que a visualização responsável por lidar com essa url é **SignUp**. Além do mais, a chamada **.as_view()** é usada para converter a classe de visualização em uma visualização baseada em classe compatível com o sistema de url do Django.

name="signup": é um nome de referência para esta url.

Assim, o código configura uma rota de url `"/register/"` que será tratada pela visualização **SignUp**, e essa rota é nomeada como "signup". Quando um usuário acessar essa url, o Django chamará a visualização **SignUp** para lidar com a solicitação, que incluirá a lógica de registro de usuários.

43. No arquivo views.py da aplicação accounts, adicione o código abaixo:

```
from django.contrib.auth.forms import UserCreationForm

from django.urls import reverse_lazy

from django.views import generic

class SignUp(generic.CreateView):

    form_class = UserCreationForm

    success_url = reverse_lazy('login')

    template_name = 'registration/register.html'
```

Este código cria uma visualização de registro de usuário usando a classe genérica **CreateView**. Ademais, usa-se o formulário padrão **UserCreationForm** do Django para coletar informações de registro, define a página de sucesso, a página de login, após o registro e especifica o template a ser usado para exibir o formulário de registro. Nesse sentido, esta visualização é usada para permitir que os usuários se registrem em seu aplicativo.

44. Na aplicação “accounts”, crie uma nova pasta com o nome de “templates” e dentro dessa pasta, crie uma subpasta com o nome de “registration”. Na subpasta registration, crie um arquivo com o nome de “register.html”.

45. Adicione o código abaixo no arquivo register.html

```
{% load static %}

<!DOCTYPE html>

<html lang="pt-br">

<head>

<!-- Meta tags Obrigatórias -->

<meta charset="utf-8">

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">

<!-- Bootstrap CSS -->

<link                                rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Zt27NXFoaoApmYm81iuXoPkFOJwJ8ERdknLPMO"
crossorigin="anonymous">

<!-- Font Awesome -->

<link    rel="stylesheet"    href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.3.1/css/all.css"
integrity="sha384-
mzrmE5qonljUremFsqc01SB46JvROS7bZs3IO2EmfFsd15uHvIt+Y8vEf7N7fWAU"
crossorigin="anonymous">
```

```
<link rel="stylesheet" href="https://kit.fontawesome.com/cd002458e6.css"
crossorigin="anonymous">
```

```
<title>Registrar - Smart Home</title>
```

```
<link rel="stylesheet" href="{% static 'css/estilos3.css' %}">
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<header>
```

```
<nav class="navbar bg-dark navbar-expand-sm navbar-light">
```

```
<div class="container">
```

```
<!-- Logo -->
```

```
 </a>
```

```
<!-- Menu horizontal -->
```

```
<!-- Botão para quando o tamanho da tela é menor que o sm -->
```

```
<button class="navbar-toggler" data-toggle="collapse" data-target="#nav-principal" >
```

```
<span class="navbar-toggler-icon"></span>
```

```
</button>
```

```

<div class="collapse navbar-collapse" id="nav-principal">

  <ul class="navbar-nav ml-auto">

    <li>

      <a href="{% url 'home' %}" class="btn btn-outline-light ml-4"> Sair e voltar para a
home </a>

    </li>

  </ul>

</div>

</div>

</nav>

</header>

<form action="" method=POST class="center-form">

  {% csrf_token %}

  <input type="hidden" name="next" value="{{ next }}">

  <div class="form-container">

    {{ form.as_p }}

  </div>

  <button type="submit">Registrar</button>

</form>

<!-- Rodapé -->

<div id="rodape" class="bg-dark text-light text-center"> Todos os direitos conservados

```

```

</div>

<!-- JavaScript (Opcional) -->

<!-- jQuery primeiro, depois Popper.js, depois Bootstrap JS -->

<script      src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js"      integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>

<script      src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.3/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-
ZMP7rVo3mIykV+2+9J3UJ46jBk0WLaUAdn689aCwoqBJiSnjAK/l8WvCWPIpM49"
crossorigin="anonymous"></script>

<script      src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
ChfqquxZUCnJSK3+MXmPNiY6ZbWh2IMqE241rYiqJxyMiZ6OW/JmZQ5stwEULTy"
crossorigin="anonymous"></script>

</body>

</html>

```

46. Crie uma aplicação com o nome de **cadastros**, com o comando **python manage.py startapp cadastros**.
47. Adicione a aplicação cadastros na lista de INSTALLED_APPS das configurações do diretório de projeto, ou seja, em smarthome_project. Para isso, adicione o seguinte comando no fim da lista e não se esqueça da vírgula no final:

```
'cadastros.apps.CadastrosConfig',
```

48. No arquivo models.py da aplicação cadastros, adicione o seguinte código:

```

from django.db import models

class Usuario(models.Model):
    nome = models.CharField(max_length=255, verbose_name="Nome completo")
    email = models.EmailField(unique=True)

```

```

MODELOS_AR_CONDICIONADO = [
    ('modelo1', 'Ar Condicionado Split Hi Wall Inverter LG Dual Voice 9000 BTU/h Frio
S4UQ09AA31B.EB2GAMZ - 220 Volts'),
    ('modelo2', 'Ar Condicionado Split 12000 BTUs Midea Frio Springer AirVolution Hi Wall
42TFCA/38TFCA 220V'),
    ('modelo3', 'Ar Condicionado Hi Wall Samsung WindFree Connect Inverter 9.000 Btus
Frio 220v'),
    ('modelo4', 'Ar Condicionado Split LG Dual Inverter Voice 12.000 BTU/h Frio Monofásico
S4NQ12JA31F.EB1GAMZ – 127 Volts'),
    ('outro', 'Outro modelo'),
    ('sem_ar_condicionado', 'Não possui ar condicionado em minha residência'),
]

```

```

modelo_ar_condicionado = models.CharField(
    max_length=20,
    choices=MODELOS_AR_CONDICIONADO,
    verbose_name="Modelo de ar condicionado presente em sua casa",
)

```

```

outro_modelo = models.CharField(
    max_length=255,
    blank=True,
    verbose_name="Outro",
)

```

```

MODELOS_BATERIA = [
    ('modelo1', 'Bateria Solar de Lítio 5kWh - Unipower UPLFP48 6000 ciclos'),
    ('modelo2', 'Bateria Estacionária Moura Solar 12MS234 (220Ah)'),
    ('modelo3', 'Bateria Estacionaria Freedom Df4001 240ah Paine Solar'),
    ('modelo4', 'Bateria Estacionaria Freedom Df2500 165ah Nobreak, Solar'),
    ('modelo5', 'Bateria Estacionária Fulguris FGCL150 (150Ah)'),
    ('modelo6', 'Bateria Estacionária Heliar Freedom DF1000 (70Ah / 60Ah)'),
    ('outro', 'Outro modelo'),
    ('sem_bateria', 'Não possui bateria em minha residência'),
]

```

```
]

```

```
modelo_bateria = models.CharField(
    max_length=20,
    choices=MODELOS_BATERIA,
    verbose_name="Modelo de bateria utilizada em sua casa",
)

```

```
outro_modelo_bateria = models.CharField(
    max_length=255,
    blank=True,
    verbose_name="Outro",
)

```

```
MODELOS_AQUECEDOR = [
    ('modelo1', 'Aquecedor Ventisol Halógeno Ah-01 Preto - 220V'),
    ('modelo2', 'Aquecedor Halogênio Britânia 800W AB800B - 220v'),
    ('modelo3', 'Aquecedor Philco 2000W PAQ2000B - 220v'),
    ('modelo4', 'Aquecedor Quartzo 220V Aq-02 Premium'),
    ('modelo5', 'Aquecedor Domestico Mod A1-02 220V Premium'),
    ('sem_aquecedor', 'Não possuo aquecedor em minha residência'),
    ('outro', 'Outro modelo'),
]

```

```
modelo_aquecedor = models.CharField(
    max_length=20,
    choices=MODELOS_AQUECEDOR,
    verbose_name="Selecione o modelo de aquecedor presente em sua casa",
)

```

```
outro_modelo_aquecedor = models.CharField(
    max_length=255,
    blank=True,
    verbose_name="Outro",
)

```

)

```

MODELOS_WATER_HEATER = [
    ('modelo1', 'Boiler Solar Baixa Pressão Desnível 200L New Econotec Bivolt Ouro Fino'),
    ('modelo2', 'Boiler Solar Alta Pressão Desnível 400L MKP400 Alumínio e Aço Heliotek'),
    ('modelo3', 'Reservatório Boiller 500 Litros Para Aquecedor Solar Baixa Pressão Nível'),
    ('modelo4', 'Boiler 400 Litros Alta Pressao Aço316 - Soria'),
    ('modelo5', 'Reservatório Térmico(boiler)400l Nivel Fechado 316'),
    ('modelo6', 'Reservatório Térmico (boiler) 800l Fechado 316 - Alta Pressão 220v'),
    ('modelo7', 'Aquecedor Solar Acoplado Ecologic À Vácuo 313L Aço 316 Com 36 Tubos
Estrutura Em Alumíni'),
    ('modelo8', 'Aquecedor Solar a Vácuo 150 Litros UNISOL 15 Tubos Aço Inox 316 + Caixa
Auxiliar'),
    ('sem_water_heater', 'Não possuo water heater em minha residência'),
    ('outro', 'Outro modelo'),
]

```

```

modelo_water_heater = models.CharField(
    max_length=20,
    choices=MODELOS_WATER_HEATER,
    verbose_name="Selecione o modelo de water heater presente em sua casa",
)

```

```

outro_modelo_water_heater = models.CharField(
    max_length=255,
    blank=True,
    verbose_name="Outro",
)

```

```

MODELOS_CHUVEIRO = [
    ('modelo1', 'Ducha Chuveiro 25x25 Inox Com Braço 40cm Solar Gás Piscina Rose Gold'),
    ('modelo2', 'Chuveiro Loren Shower Eletrônico 7500w 220v~ LORENZETTI Branco'),
    ('modelo3', 'Chuveiro Soft Rubi Square Articulado'),
    ('modelo4', 'Chuveiro Tradição 127V 5500W, Lorenzetti, 7514205, Cromado, Pequeno'),
]

```



```
(
    ('modelo5', 'Hydra DPOP.E.772BR, Ducha Eletrônica Optima 7700W, 220V, Branco'),
    ('modelo6', 'Chuveiro Elétrico 7800w 220v Acqua Duo Ultra'),
    ('modelo7', 'Ducha Advanced Turbo Eletrônico 220V 7500W, Lorenzetti, 7510528, Branco, Pequeno'),
    ('modelo8', 'Chuveiro Lorenzetti Acqua Duo Flex Ultra Eletrônico Branco 127v'),
    ('modelo9', 'Chuveiro Eletrônico Digital 220V 8800W Híbrido Prata KDT'),
    ('outro', 'Outro modelo'),
    ('sem_chuveiro', 'Não possui chuveiro em minha residência'),
]
```

```
modelo_chuveiro = models.CharField(
    max_length=20,
    choices=MODELOS_CHUVEIRO,
    verbose_name="Selecione o modelo de chuveiro presente em sua casa",
)
```

```
outro_modelo_chuveiro = models.CharField(
    max_length=255,
    blank=True,
    verbose_name="Outro",
)
```

```
MODELOS_GELADEIRA = [
    ('modelo1', 'Geladeira Brastemp BRM44HK Frost Free Duplex com Compartimento Extrafrio e Fresh Zone 375L Inox 127v'),
    ('modelo2', 'Geladeira/Refrigerador Frost Free cor Inox 310L Electrolux (TF39S) 220V'),
    ('modelo3', 'Geladeira Consul Frost Free Duplex 386 litros com Altura Flex cor Inox CRM44AK'),
    ('modelo4', 'Geladeira Brastemp Frost Free Duplex 375L Branca BRM44HB'),
    ('modelo5', 'Geladeira Consul 334L CRD37EB Cycle Defrost com Freezer Supercapacidade Branca'),
    ('modelo6', 'Geladeira Side By Side Eco Inverter Philco 434 Litros Inox PRF533ID - 220V'),
]
```

```

('modelo7', 'Geladeira / Refrigerador Consul Frost Free, Duplex, 340L, Prateleiras Altura Flex, Evox - CRM39AK'),
('modelo8', 'Geladeira/Refrigerador Frost Free 310 Litros Branco Electrolux (TF39) 220V'),
('modelo9', 'Geladeira Consul Frost Free 342 litros cor Inox com Gavetão Hortifruti - CRB39AK'),
('modelo10', 'Outro modelo'),
('sem_geladeira', 'Não possuo geladeira em minha casa'),
]

```

```

modelo_geladeira = models.CharField(
    max_length=20,
    choices=MODELOS_GELADEIRA,
    verbose_name="Selecione o modelo de geladeira presente em sua casa",
)

```

```

outro_modelo_geladeira = models.CharField(
    max_length=255,
    blank=True,
    verbose_name="Outro",
)

```

```

def __str__(self):
    return "{} ({}).format(self.nome, self.email)

```

Na primeira linha do código, importou-se a classe **models** do módulo **django.db**, que é usada para definir os modelos de dados no Django. Após isso, foi criada uma classe denominada de **Usuario** que herda de **models.Model**.

Além disso, o modelo **Usuario** possui vários campos que representam informações sobre um usuário; cada campo é definido como uma instância de uma classe que herda de **models.Field**. A seguir, estão os campos e suas respectivas explicações:

- **nome** e **email**: são campos de texto definidos como **models.CharField** e **models.EmailField**, respectivamente. O argumento **max_length** define o tamanho máximo do campo de texto e **unique=True** garante que os endereços de e-mail sejam únicos.

- **modelo_ar_condicionado, modelo_bateria, modelo_aquecedor, modelo_water_heater, modelo_chuveiro e modelo_geladeira:** são campos de escolha (choice) definidos como **models.CharField** com uma lista de opções pré-definidas. Diante disso, cada campo permite que os usuários selecionem um modelo específico de ar condicionado, bateria, aquecedor, water heater, chuveiro ou geladeira a partir de um conjunto de opções.

- **outro_modelo, outro_modelo_bateria, outro_modelo_aquecedor, outro_modelo_water_heater, outro_modelo_chuveiro e outro_modelo_geladeira:** são campos de texto adicionais que permitem aos usuários especificarem um modelo personalizado se a opção desejada não estiver na lista de escolhas.

49. Execute o comando `makemigrations` no prompt de comando ou no terminal.

50. Execute o comando `migrate` no prompt de comando ou no terminal.

51. Depois disso, na aplicação cadastros, crie um arquivo com o nome de `urls.py`.

52. Então, no arquivo `urls.py` do diretório de projeto, adicione o novo arquivo de `urls.py` que acabou de criar na aplicação cadastros. Para isso, use a função `include`:

```
from django.contrib import admin
from django.urls import path, include

urlpatterns = [
    path('admin/', admin.site.urls),
    path('/', include('paginas.urls')),
    path('/', include('cadastros.urls'))
]
```

53. No arquivo de `urls.py` da aplicação cadastros, adicione o seguinte código:

```
from django.urls import path
from .views import UsuarioCreate, UsuarioDelete, UsuarioUpdate

urlpatterns = [
    path('cadastrar/usuario/', UsuarioCreate.as_view(), name="cadastrar-usuario"),
    path('editar/usuario/<int:pk>',
         UsuarioUpdate.as_view(), name="editar-usuario"),
    path('excluir/usuario/<int:pk>',
         UsuarioDelete.as_view(), name="excluir-usuario"),
]
```

Na primeira linha, importou-se a função `path`, na segunda linha importou-se as views `UsuarioCreate`, `UsuarioDelete` e `UsuarioUpdate`, que serão criadas posteriormente, e na terceira linha, o `urlpatterns`; criou-se

três rotas: a primeira para o cadastro de usuários, a segunda para a edição de dados dos usuários e a terceira para excluir os dados dos usuários.

54. No arquivo de views.py da aplicação de cadastros, adicione o seguinte código:

```
from django.urls import reverse_lazy
from django.views.generic.edit import CreateView, DeleteView, UpdateView
from .models import Usuario

class UsuarioCreate(CreateView):
    model = Usuario
    fields = '__all__'
    template_name = 'cadastros/formulario.html'
    success_url = reverse_lazy('home')

class UsuarioUpdate(UpdateView):
    model = Usuario
    fields = '__all__'
    template_name = 'cadastros/formulario.html'
    success_url = reverse_lazy('home')

class UsuarioDelete(DeleteView):
    model = Usuario
    template_name = 'cadastros/formulario-excluir.html'
    success_url = reverse_lazy('home')
```

Na primeira linha, importou-se a função `reverse_lazy`, que serve para redirecionar o usuário para outra página após este realizar uma ação, seja cadastrar, editar ou excluir dados. Depois, na segunda linha, importou-se as views que serão usadas para criar (`CreateView`), excluir (`DeleteView`) e editar (`UpdateView`) os dados dos usuários. Na quinta linha, importou-se o modelo que fora criado anteriormente, `Usuarios`.

Então, criou-se três views baseadas em classe, uma para cadastrar usuários (`UsuarioCreate`), outra para editar os dados dos usuários (`UsuarioUpdate`) e outra para excluir os dados dos usuários (`UsuarioDelete`). Desse modo, vale ressaltar que todos os nomes das views possuem um padrão, isto é, o nome do modelo, `Usuarios`, e depois a especificação do tipo da view, se é para criar, editar ou excluir. Isso é uma recomendação de como devem ser nomeadas as views. Além disso, em cada view, temos quatro argumentos:

model: o argumento `model` é usado para especificar qual modelo de banco de dados essa view irá interagir. Ao definir o modelo, a view baseada em classe automaticamente gera consultas e operações CRUD (Create, Read, Update, Delete) relacionadas a esse modelo.

fields: o argumento `fields` é usado para indicar quais campos do modelo devem ser usados em um formulário. Quando usado em views de criação ou atualização (como `CreateView` ou `UpdateView`), ele determina quais campos o formulário deve exibir. Isso é útil para definir quais dados o usuário pode inserir ou atualizar.

template_name: o argumento `template_name` é usado para especificar o nome do arquivo de modelo (template) associado a essa view. Os templates são usados para renderizar a aparência da página html correspondente à view. Especificar o `template_name` permite personalizar a apresentação dos dados na página.

success_url: o argumento `success_url` é usado para definir a url para a qual o usuário será redirecionado após uma operação bem-sucedida, como a criação ou atualização de um objeto. Isso é útil para garantir que o usuário seja direcionado para a página apropriada após concluir uma ação.

55. Após configurar as views para cadastrar, editar e excluir dados de usuários, o próximo passo é criar uma pasta denominada de templates na aplicação de cadastros, depois uma subpasta com o nome da aplicação, ou seja, cadastros, e nessa pasta criar dois arquivos html com o nome de “**formulario.html**” e “**formulario-excluir.html**”. Seguem os conteúdos que devem ser adicionados em cada um dos arquivos de html:

Para o arquivo “**formulario.html**”:

```
{% load static %}
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-br">
  <head>
    <!-- Meta tags Obrigatórias -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">

    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link
                                                                    rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Zt27NXFoaoApmYm81iuXoPkFOJwJ8ERdknLPMO"
crossorigin="anonymous">

    <!-- Font Awesome -->
```

```

<link rel="stylesheet" href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.3.1/css/all.css"
integrity="sha384-
mzrmE5qonljUremFsqc01SB46JvROS7bZs3IO2EmfFsd15uHvIt+Y8vEf7N7fWAU"
crossorigin="anonymous">

```

```

<link rel="stylesheet" href="https://kit.fontawesome.com/cd002458e6.css"
crossorigin="anonymous">

```

```

<title>Cadastrar - Smart Home</title>

```

```

<link rel="stylesheet" href="{% static 'css/estilos4.css' %}">

```

```

</head>

```

```

<body>

```

```

<header>

```

```

<nav class="navbar bg-dark navbar-expand-sm navbar-light">

```

```

<div class="container">

```

```

<!-- Logo -->

```

```

 </a>

```

```

<!-- Menu horizontal -->

```

```

<!-- Botão para quando o tamanho da tela é menor que o sm -->

```

```

<button class="navbar-toggler" data-toggle="collapse" data-target="#nav-principal" >

```

```

<span class="navbar-toggler-icon"></span>

```

```

</button>

```

```

<div class="collapse navbar-collapse" id="nav-principal">

```

```

<ul class="navbar-nav ml-auto">

```

```

<li class="nav-item">

```

```

        <a href="{% url 'home' %}" class="nav-link text-light">Home</a>
    </li>
    <li class="nav-item">
        <a href="{% url 'quem-somos' %}" class="nav-link text-light">Quem Somos</a>
    </li>
</ul>
</div>
</div>
</nav>

</header>

<h3><center>Dados Pessoais</center></h3>
<hr>
<form action="" method="POST" class="center-form">
    {% csrf_token %}

    <div class="form-container">
        {{ form.as_p }}
    </div>

    <button type="submit">Salvar Dados</button>
</form>

<div id="rodape" class="bg-dark text-light text-center"> Todos os direitos reservados
</div>

<!-- JavaScript (Opcional) -->
<!-- jQuery primeiro, depois Popper.js, depois Bootstrap JS -->
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js" integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.3/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-
```

```

ZMP7rVo3mIykV+2+9J3UJ46jBk0WLaUAdn689aCwoqbBJiSnjAK/l8WvCWPIpM49"
crossorigin="anonymous"></script>
<script      src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
ChfqquxZUCnJSK3+MXmPNIyE6ZbWh2IMqE24lrYiqJxyMiZ6OW/JmZQ5stwEULTy"
crossorigin="anonymous"></script>

</body>
</html>

```

Para o arquivo “**formulario-excluir.html**”:

```

{% load static %}
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-br">
<head>
<!-- Meta tags Obrigatórias -->
<meta charset="utf-8">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-
fit=no">

<!-- Bootstrap CSS -->
<link                                rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Zt27NXFoaoApmYm81iuXoPkFOJwJ8ERdknLP
MO" crossorigin="anonymous">

<!-- Font Awesome -->
<link rel="stylesheet" href="https://use.fontawesome.com/releases/v5.3.1/css/all.css"
integrity="sha384-
mzrmE5qonljUremFsqc01SB46JvROS7bZs3IO2EmfFsd15uHvIt+Y8vEf7N7fWAU"
crossorigin="anonymous">

<link      rel="stylesheet"      href="https://kit.fontawesome.com/cd002458e6.css"
crossorigin="anonymous">

```



```

<title>Excluir - Smart Home</title>
</head>
<body>

<header>
  <nav class="navbar bg-dark navbar-expand-sm navbar-light">

    <div class="container">

      <!-- Logo -->
      

      <!-- Menu horizontal -->

      <!-- Botão para quando o tamanho da tela é menor que o sm -->
      <button class="navbar-toggler" data-toggle="collapse" data-target="#nav-
principal" >
        <span class="navbar-toggler-icon"></span>
      </button>

      <div class="collapse navbar-collapse" id="nav-principal">
        <ul class="navbar-nav ml-auto">
          <li class="nav-item">
            <a href="{% url 'home' %}" class="nav-link text-light">Home</a>
          </li>
          <li class="nav-item">
            <a href="{% url 'quem-somos' %}" class="nav-link text-light">Quem
Somos</a>
          </li>
          <li>
            <a href="{% url 'login' %}" class="btn btn-outline-light ml-4">Entrar</a>
          </li>

```

```

        </ul>
    </div>
</div>
</nav>

</header>

<h3>Excluir Registros</h3>
<p>Confirme para excluir definitivamente!</p>
<hr>

<form action="" method=POST>

    <p>
        Deseja excluir o registro: <b>{{ object }}</b>?
    </p>

    {% csrf_token %}
    {{ form.as_p }}
    <button type="submit">Excluir</button>
</form>

<div id="rodape" class="bg-dark text-light text-center"> Todos os direitos
conservados
</div>

<!-- JavaScript (Opcional) -->
<!-- jQuery primeiro, depois Popper.js, depois Bootstrap JS -->
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js" integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>
<script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.3/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-

```

```

ZMP7rVo3mIykV+2+9J3UJ46jBk0WLaUAdn689aCwoqbBJiSnjAK/18WvCWPIp4
9" crossorigin="anonymous"></script>
    <script src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
ChfqquxZUCnJSK3+MXmPNIyE6ZbWh2IMqE241rYiqJxyMiZ6OW/JmZQ5stwEUL
Ty" crossorigin="anonymous"></script>

</body>
</html>

```

O trecho de código mostrado abaixo presente no arquivo de html denominado “**formulario.html**” corresponde a um formulário. Esse trecho de código é um exemplo de como um formulário pode ser renderizado em uma página html. Dessa maneira, o formulário foi utilizado para mostrar os campos dos atributos que foram criados no arquivo de models.py da aplicação cadastros, que correspondem ao nome, email, senha, nascimento, endereço e cep.

```

<form action="" method=POST class="center-form">

    {% csrf_token %}

    <div class="form-container">

        {{ form.as_p }}

    </div>

    <button type="submit">Salvar Dados</button>

</form>

```

Segue a explicação de cada parte do formulário apresentado acima:

<form action="" method=POST class="center-form">: na primeira linha, criou-se uma tag <form> do html, que define o início de um formulário. Os atributos action (o url para onde os dados do formulário serão enviados) e method (o método HTTP usado para enviar os dados, neste caso, POST) também são definidos. E por último, o atributo class, que define uma classe css chamada "center-form", usada para estilizar o formulário.

{% csrf_token %}: este é uma tag template do Django que insere um token de segurança conhecido como "CSRF token" no formulário. O CSRF token é usado para proteger contra ataques de falsificação de solicitação entre sites (Cross-Site Request Forgery), garantindo que o formulário seja enviado somente pelo próprio site e não por terceiros maliciosos.

<div class="form-container">: aqui, está sendo criada uma **<div>** com a classe CSS "form-container". Isso pode ser usado para estilizar o contêiner que envolve o formulário de alguma maneira específica.

{{ form.as_p }}: esta é uma tag template do Django que renderiza os campos do formulário usando parágrafos (**<p>**) html. Basicamente, ele gera a representação HTML dos campos do formulário em uma estrutura de parágrafo.

</div>: fecha a **<div>** que envolve os campos do formulário.

<button type="submit">Salvar Dados</button>: isso cria um botão de envio do formulário. Assim, quando o botão "Salvar Dados" é clicado, o formulário é submetido e os dados são enviados para o url especificado no atributo **action** do **<form>**. O tipo **submit** indica que este botão é responsável por enviar o formulário.

56. Para acessar a página de cadastro, de edição e de exclusão, deve-se usar as urls que foram criadas no arquivo de urls.py da aplicação denominada cadastros: 'cadastrar/usuario/', 'editar/usuario/<int:pk>' e 'excluir/usuario/<int:pk>'.

Como pode ser observado, as urls de editar e de excluir possuem um outro argumento que não foi explicado ainda, **<int:pk>**, uma parte da url que define um parâmetro de rota.

<int:pk>: é um padrão de rota que informa ao Django o valor esperado nessa parte da url que, nesse caso, é um número inteiro (**<int>**), e que deve ser capturado e passado para a view como um parâmetro chamado "pk". O "pk" é frequentemente usado para representar a chave primária (primary key) de um objeto no banco de dados. Por exemplo, se você estiver lidando com objetos do tipo "Usuario" (no contexto da url 'excluir/usuario/<int:pk>'), o "pk" refere-se à chave primária do usuário que deseja-se excluir ou editar. Vamos considerar um exemplo mais claro:

Suponha o modelo chamado Usuario, no qual deseja-se criar uma rota para excluir um usuário específico. Se a chave primária (id) do usuário for um número inteiro, pode-se usar "**<int:pk>**" para capturar o id do usuário na url, como neste exemplo:

```
/excluir/usuario/1/
```

```
/excluir/usuario/42/
```

Nos dois exemplos apresentados, o valor numérico após "usuario" seria capturado como o valor do parâmetro pk e passado para a view correspondente para que o desenvolvedor consiga identificar qual usuário deseja excluir. Portanto, **<int:pk>** é uma maneira de criar urls dinâmicas no Django, permitindo a especificação de um valor numérico que será passado como argumento para uma view específica.

57. Adicione o seguinte código no arquivo admin.py da aplicação cadastros:

```
from django.contrib import admin

from .models import Usuario
```

`admin.site.register(Usuario)`

O trecho de código **from django.contrib import admin** importa o módulo de administração do Django, enquanto **from .models import Usuario** importa um modelo chamado **Usuario** da aplicação cadastros. Ademais, na quinta linha, o **admin.site.register(Usuario)** registra o modelo no painel de administração do Django, tornando-o acessível por meio de uma interface web para que os administradores possam criar, visualizar, editar e excluir registros desse modelo sem a necessidade de escrever código personalizado para essa funcionalidade.

58. Execute o servidor local do Django, **python manage.py runserver**. Pronto!

Figura 30 -Página inicial (Home).



Fonte:

Elaborado pelo autor.

Figura 31 - Página Quem Somos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 32 -Página de login após clicar no botão entrar.



[Home](#) [Quem Somos](#) [Entrar](#)

Login - Smart Home

[Não possui cadastro? Clique aqui](#)

Todos os direitos reservados

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 33 -Página de perfil de usuário, após entrar com usuário e senha.

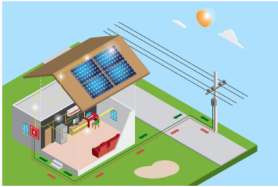


[Home](#) [Quem Somos](#) [Meus aparelhos](#)

fulano1

Sua casa pode ser uma smart home?

Ao avaliar a viabilidade econômica da transformação de uma residência ou prédio em inteligente, é essencial considerar os riscos do investimento inicial visto que muitos proprietários de residência não têm acesso à esse tipo de informação. Dessa forma, compreende-se a necessidade do acesso à informação, contudo essa informação deve ser disponibilizada sem nenhum viés que afete diretamente a decisão do interessado.



Smart Home Casa inteligente

A Smart Home é uma casa inteligente com gestão de energia de diversos dispositivos eletrônicos, como lâmpadas, televisores, ar-condicionados, entre outros. É uma residência que possui tecnologia capaz de melhorar o conforto do morador e otimizar o consumo de energia.

Meus dispositivos cadastrados

Ar condicionado:	0
Chuveiro:	0
Geladeira:	0
Máquina de lavar:	0
Televisão:	0
Boiler:	0

[Clique aqui](#) para obter os resultados!

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa respondeu de forma eficaz ao problema proposto, ao identificar os desafios e oportunidades dessa transformação e explorar o papel das políticas públicas no incentivo a essa transição. O estudo ofereceu ainda contribuições significativas ao propor uma ferramenta preliminar que pode ser utilizada como base para futuras investigações e desenvolvimentos na área de *smart homes*.

No que tange ao seu objetivo geral, apresentou a entrega de um protótipo inicial que foi projetado para integrar fórmulas em Python, preparando o terreno para cálculos econômicos detalhados que viabilizem a proposta. Este protótipo mostrou-se tecnicamente válido e de alta qualidade, sendo constituído por uma rica base conceitual e metodológica, pautada em guia orientativo que permitirá a finalização de uma ferramenta capaz de realizar análise da viabilidade econômica da transformação de residências convencionais em casas inteligentes. No entanto, a aplicação ainda não realiza os cálculos necessários para informar ao usuário sobre a viabilidade financeira da transformação, destacando-se como uma limitação do estudo. A continuidade do desenvolvimento deste protótipo, com o apoio de engenheiros especializados em *smart grids*, será crucial para finalizar sua aplicabilidade e implementação prática. A aplicação foi projetada para integrar fórmulas em Python que permitam a realização de cálculos da viabilidade financeira na transformação de residências em casas inteligentes, mas essas funcionalidades ainda não foram totalmente implementadas.

No entanto, é importante destacar que, em estudos científicos sobre o desenvolvimento de aplicações e prototipagem, é comum que os desenvolvimentos ocorram por etapas. Esse processo iterativo, conforme discutido por autores como Thiollent (2011) e Gil (2017), visa garantir a melhor usabilidade do produto final, permitindo ajustes contínuos com base no feedback dos usuários e nas necessidades identificadas ao longo do desenvolvimento. Isso significa que a incompletude atual do protótipo não compromete o valor científico do trabalho; pelo contrário, reflete uma prática comum e até desejável no campo da prototipagem, que prioriza a qualidade e a eficácia da aplicação em longo prazo.

Os objetivos específicos foram igualmente alcançados. O estudo explorou de maneira abrangente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 e 11, e como as políticas públicas podem apoiar a adoção de *smart homes* no Brasil. Além disso, foram identificados os principais desafios para a implementação de governança inteligente no Brasil, como a falta de integração entre órgãos governamentais e a capacitação insuficiente dos servidores públicos, conforme salientado por Dutra *et al.* (2020).

A dissertação também examinou experiências internacionais de sucesso na implementação de cidades e residências inteligentes, sugerindo que parcerias e estratégias globais podem ser adaptadas ao contexto brasileiro, como indicado no estudo de Guenduez *et al.* (2018). O desenvolvimento do protótipo foi uma realização importante, pois oferece uma base sólida para a evolução de uma ferramenta que poderá realizar

análises econômicas detalhadas e apoiar a tomada de decisões sobre a viabilidade financeira da transformação de residências em *smart homes*.

Os resultados obtidos indicam que o mercado de *smart homes* no Brasil, apesar de estar em crescimento, ainda enfrenta barreiras significativas, como o alto custo de implementação e a falta de incentivos governamentais. Ademais, o protótipo desenvolvido foi considerado uma ferramenta promissora, mas que requer aprimoramentos para se tornar plenamente funcional.

Portanto, apesar da limitação apontada, o trabalho realizado até aqui oferece uma base sólida para futuras expansões e implementações e até mesmo parcerias de investimento com entidades privadas, como acontecem nos estudos de *start ups* por exemplo. O protótipo não só cumpre os objetivos propostos em termos de desenvolvimento técnico, como também prepara o terreno para aprimoramentos que garantirão sua eficácia e aplicabilidade, mantendo sua relevância científica e prática no contexto da transformação digital e sustentabilidade das residências brasileiras.

Entre os pontos fortes do trabalho, destacam-se, portanto, a contribuição para a construção de um conhecimento mais aprofundado sobre *smart homes* no Brasil acompanhada da entrega de uma ferramenta prática e adaptável para futuros estudos. O teor da dissertação oferece subsídios importantes para provocar a discussão sobre a formulação de políticas públicas que incentivem a adoção de tecnologias sustentáveis e inteligentes, contribuindo assim para o avanço da governança inteligente no país, principal tendência da Administração Pública atual. Ao fornecer uma base sólida para o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem na tomada de decisões econômicas sobre *smart homes*, este trabalho abre caminho para futuras investigações e aprimoramentos, consolidando-se como um recurso essencial para a transformação digital e sustentável das residências brasileiras.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, L. et al. Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão sistemática de literatura. *International Journal of Knowledge Engineering and Management*, Florianópolis, v. 3, n. 5, p. 98-120, mar./jun. 2014. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi_d_dyV1t-BAXWevJUCHTOWDJwQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fvia.ufsc.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F06%2FCidades-Inteligentes_Lucas.pdf&usg=AOvVaw2xtxQLyNOnIGbMMw4YW6Je&opi=89978449>. Acesso em: 05 out. 2023.
- ABDELAZIZ, E. A.; SAIDUR, R.; MEKHILEF, S. A review on energy saving strategies in industrial sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 15, n. 1, p. 150–168, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.09.003>>. Acesso em: 05 out. 2023.
- AGRONOFF, R.; MCGUIRE, M. *Collaborative Public Management: New Strategies for Local Governments*. Washington, D.C.: Georgetown University Press, 2003.
- AGÊNCIA BNDES DE NOTÍCIAS. BNDES financia R\$ 200 mi para Intelbras desenvolver novas tecnologias de automação, segurança e energia limpa. *Agência Gov*, 12 mar. 2024. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.bndes.gov.br>>. Acesso em: 02 set. 2024.
- ALCHIN, M. *Pro Django*. 2. ed. [S.l.]: Apress, 2013.
- ALI, S.; YUSUF, Z. *Mapping the Smart Home Market*. The Boston Consulting Group (BCG), 2018. Disponível em: <<https://www.bcg.com/publications/2018/mapping-smart-home-market>>. Acesso em: 23 jun. 2024.
- ALKHAMMASH, M.; BELOFF, N.; WHITE, M. An Internet of Things and Blockchain Based Smart Campus Architecture. In: Springer International Publishing, 2020. v. 1229 AISC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-52246-9_34>. Acesso em: 05 out. 2023.
- ANEEL. Resolução Normativa n. 1.059, de 07 de fevereiro de 2023. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20231059.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 1000, de 07 de dezembro de 2021. Disponível em:
<<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.html>>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 395, de 15 de dezembro de 2009. Disponível em:
<<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2009395.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 424, de 17 de dezembro de 2010b. Disponível em:
<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=112852>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 432, de 05 de abril de 2011a. Disponível em:
<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=114765>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 482, de 17 de abril de 2012a. Disponível em:
<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 502, de 07 de agosto de 2012b. Disponível em:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjrcjB07yBAxX2rJUCHXSTAKQQFnoECBEQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww2.aneel.gov.br%2Fcedoc%2Faren2012502.pdf&usg=AOvVaw3SEN6SkiMoeTuvDvyehDtc&opi=89978449>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 547, de 16 de abril de 2013a. Disponível em:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjqyqb1LyBAxUyl5UCHZIFBIAQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww2.aneel.gov.br%2Fcedoc%2Fren2013547.pdf&usg=AOvVaw1jNUv-x6Y9UnOtkWUxHSI8&opi=89978449>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 556, de 18 de junho de 2013b. Disponível em:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiIw9DG1LyBAxWLqpUCHWqjBB0QFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fantigo.aneel.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Faudiencias-publicas-antigas%3Fp_p_id%3Dparticipacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet%26p_p_lifecycle%3D2%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_cacheability%3DcacheLevelPage%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2%26participacaopublica_WAR_participacaopublicaportl

[et_ideDocumento%3D19877%26_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_tipoFaseReuniao%3Dfase%26_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_jspPage%3D%252Fhtml%252Fpp%252Fvisualizar.jsp&usg=AOvVaw0pZJoqqVkFcMF9F9DHu0vN&opi=89978449](#). Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 610, de 01 de abril de 2014. Disponível em:
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=270133>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 687, de 24 de novembro de 2015. Disponível em:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj tlaWh1ryBAxX1pJUCHb8VBnQQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww2.aneel.gov.br%2Fcedoc%2Fren2015687.pdf&usg=AOvVaw3rSgs7kgdZb2zJWkFBikgf&opi=89978449>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 733, de 06 de setembro de 2016b. Disponível em:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiLqInC1ryBAxXE qZUCHQCaCq0QFnoECA4QAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.cerpro.com.br%2Fpublico%2Farquivos%2Ftarifabranca.pdf&usg=AOvVaw1Hm5mOYCKfepkBtQkgt99t&opi=89978449>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 800, de 19 de dezembro de 2017. Disponível em:
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=423740>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 819, de 19 de junho de 2018. Disponível em:
www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2018819.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 830, de 23 de outubro de 2018. Disponível em:
<https://biblioteca.aneel.gov.br/acervo/detalhe/189381>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 892, de 11 de agosto de 2020. Disponível em:
<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020892.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 920, de 23 de fevereiro de 2021. Disponível em:
https://asmetro.org.br/portalsn/wp-content/uploads/2021/03/RESOLUCAO-NORMATIVA-ANEEL-No-920-DE-23-DE-FEVEREIRO-DE-2021_.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 956, de 07 de dezembro de 2021. Disponível em:
<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2021956.html>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 963, de 14 de dezembro de 2021. Disponível em:
<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2021963.html>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 414, de 9 de setembro de 2010. Disponível em: <https://agrese.se.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/1276.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 451, de 27 de setembro de 2011. Disponível em:
https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-normativa-451-2011_114113.html. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 470, de 13 de dezembro de 2011. Disponível em:
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114688>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 715, de 26 de abril de 2016. Disponível em:
<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2016715.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 716, de 3 de maio de 2016a. Disponível em:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjQv_rE4byBAxV0ppUCHYZSB_8QFnoECA0QAw&url=https%3A%2F%2Fantigo.aneel.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Faudiencias-publicas-antigas%3Fp_p_id%3Dparticipacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet%26p_p_lifecycle%3D2%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_cacheability%3DcacheLevelPage%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2%26participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_idDocumento%3D18588%26participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_tipoFaseReuniao%3Dfase%26participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_jspPage%3D%252Fhtml%252Fpp%252Fvisualizar.jsp. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 820, de 19 de junho de 2018b. Disponível em:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi d1pjo4LyBAxX6rpUCHfzJB0IQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fantigo.aneel.gov.br%2Fweb%2Fg>

[uest%2Faudiencias-publicas-antigas%3Fp_p_id%3Dparticipacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet%26p_p_lifecycle%3D2%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_cacheability%3DcacheLevelPage%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2%26participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_idDocumento%3D30841%26participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_tipoFaseReuniao%3Dfase%26participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_jspPage%3D%252Fhtml%252Fpp%252Fvisualizar.jsp](#). Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Resolução Normativa n. 901, de 8 de dezembro de 2020b. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjlop_W6ryBAxXSq5UCHfEMB34QFnoECCAQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.lexml.gov.br%2Furn%3Alex%3Abr%3Aagencia.nacional.energia.eletrica%3Aresolucao.normativa%3A2020-12-11%3B901. Acesso em: 21 set. 2023.

ARABKOOHSAR, A.; BEHZADI, A.; ALSAGRI, A. S. Techno-economic analysis and multi-objective optimization of a novel solar-based building energy system; An effort to reach the true meaning of zero-energy buildings. *Energy Conversion and Management*, v. 232, n. February, p. 113858, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2021.113858>. Acesso em: 05 out. 2023.

ARSHAD, R.; TAREEN, H. K. Possible Role of AI and IoT in Smart Buildings. 2021 IEEE 4th International Conference on Computing, Power and Communication Technologies, GUCON 2021, p. 1–7, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/GUCON50781.2021.9573606>. Acesso em: 05 out. 2023.

AURANGZEB, K. et al. Energy forecasting using multiheaded convolutional neural networks in efficient renewable energy resources equipped with energy storage system. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, v. 33, n. 2, p. 1–14, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/ett.3837>. Acesso em: 05 out. 2023.

BALTA-OZKAN, N.; DAVIDSON, R.; BICKET, M.; WHITMARSH, L. Social barriers to the adoption of smart homes. *Energy Policy*, Vol. 63, p. 363-374, dez. 2013.

BASARIR-OZEL, B.; TURKER, H. B.; NASIR, V. A. Identifying the key drivers and barriers of smart home adoption: A thematic analysis from the business perspective. *Sustainability*, v. 14, n. 9053, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14159053>. Acesso em: dia mês ano.

BENNETT, J. *Practical Django Projects*. 2. ed. Apress, 2009.

BINGHAM, L. B.; NABATCHI, T.; O'LEARY, R. The New Governance: Practices and Processes for Stakeholder and Citizen Participation in the Work of Government. *Public Administration Review*, v. 65, n. 5, p. 547-558, 2005.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Relatório de atividades. 2021. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/hotsites/Relatorio_Anuar_2021/. Acesso em: 07 jun. 2024.

BJARNASON, E.; LANG, F.; MJÖBERG, A. An empirically based model of software prototyping: a mapping study and a multi-case study. *Empirical Software Engineering*, v. 28, p. 115, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10664-023-10331-w>. Acesso em: 14 ago. 2024.

BRANDÃO, M. *Aprendendo Django no Planeta Terra*. Lulu.com, v. 1, 2009a.

BRANDÃO, M. *Aprendendo Django no Planeta Terra*. Lulu.com, v. 2, 2009b.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Centro de Estudos e Debates Estratégicos. *Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável*. Brasília: Edições Câmara, 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

_____. Constituição Federal de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 mai. 2024.

_____. Decreto n. 2.335, de 6 de outubro de 1997. Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/dec19972335.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Decreto n. 9.022, de 31 de março de 2017. Dispõe sobre a Conta de Desenvolvimento Energético. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9022.htm. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Decreto n. 9.319, de 21 de março de 2018. Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9319.htm. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. Decreto n. 9.854, de 25 de junho de 2019. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9854.htm. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.612, de 17 de dezembro de 2018. Dispõe sobre políticas públicas de telecomunicações. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9612.htm. Acesso em: 07 jun. 2024.

BRASIL. Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9854.htm. Acesso em: 07 jun. 2024.

BRASIL. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 28 mai. 2024.

BRASIL. Lei n. 10.295, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110295.htm. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Lei n. 13.280, de 03 de maio de 2016. Altera a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, para disciplinar a aplicação dos recursos destinados a programas de eficiência energética. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113280.htm. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Lei n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9427cons.htm>. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Lei n. 9.991, de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19991.htm>. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Programa Luz para Todos. Disponível em:

<<https://www.gov.br/mme/pt-br/destaques/Programa%20Luz%20para%20Todos>>. Acesso em: 28 mai. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Carta Brasileira para Cidades Inteligentes: versão para consulta pública. Brasília: MDR, 2020. Disponível em:

<<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://cartacidadesinteligentes.org.br/&ved=2ahUKEwjPKSU0MqGAXxfH7kGHWneJ68QFnoECB0QAAQ&usg=AOvVaw1FVsCkmoHISSRK5U9EWA00>>. Acesso em: 07 jun. 2024.

BRASIL. Projeto de Lei n. 3.337, de 2012. Determina a substituição integral de medidores de energia elétrica eletromecânicos por medidores eletrônicos. Disponível em:

<<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj6h42urr6BAxVmqZUCHZjFAtcQFnoECAcQAAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.camara.leg.br%2FproposicoesWeb%2Ffichadetramitacao%3FidProposicao%3D535991&usg=AOvVaw3HXmFnVYpfhj7FShuzIufO&opi=89978449>>. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Projeto de Lei n. 608, de 2011. Determina a substituição integral de medidores de energia elétrica eletromecânicos por medidores eletrônicos. Disponível em:

<<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiysuGQrb6BAxVlrpUCHTKRCKYQFnoECA0QAAQ&url=https%3A%2F%2Fwww25.senado.leg.br%2Fweb%2Fatividade%2Fmaterias%2F-%2Fmateria%2F102565&usg=AOvVaw1AX2YdLcqV-RVLIANQvCYB&opi=89978449>>. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Projeto de Lei n. 84, de 2012. Estabelece diretrizes para a implantação de Redes Elétricas Inteligentes. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/104860>>. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.756, de 11 de abril de 2019. Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo federal. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9756.htm>. Acesso em: 02 jun. 2024.

CAPDEVILA, I.; ZIMMERMANN, H. Acceleration in Barcelona: From public networks to public accelerators. *Journal of Business Research*, v. 69, n. 5, p. 1744-1749, 2016.

CARDOSO, N. S.; BISPO, T. M. da S. Um estudo comparativo entre os principais frameworks de desenvolvimento web em linguagem Python. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto Ciber Espacial, Belém, 2019.

CARVAJAL QUINTERO, S. X. Zero Energy Balance Buildings: Definitions, Current Challenges and Future Opportunities. *IEEE Latin America Transactions*, v. 20, n. 3, p. 417–429, 2022.

CAVADA, M.; HUNT, D. V. L.; ROGERS, C. D. F. Smart Cities: Contradicting Definitions and Unclear Measures. *Cities*, v. 89, p. 209-221, 2019.

CHOU, J. S.; HSU, S. M. Automated prediction system of household energy consumption in cities using web crawler and optimized artificial intelligence. *International Journal of Energy Research*, v. 46, n. 1, p. 319–339, 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/er.6742>>. Acesso em: 05 out. 2023.

CHOU, J. S.; TRUONG, N. S. Cloud forecasting system for monitoring and alerting of energy use by home appliances. *Applied Energy*, v. 249, n. February, p. 166–177, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.04.063>>. Acesso em: 05 out. 2023.

CRESWELL, J. W. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.

DE SOUZA DUTRA, M. D. et al. A customized transition towards smart homes: A fast framework for economic analyses. *Applied Energy*, v. 262, 15 mar. 2020, p. 114549. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114549>. Acesso em: 05 out. 2023.

DE SOUZA DUTRA, M. D.; ANJOS, M. G.; DIGABEL, S. A general framework for customized transition to smart homes. *Science Direct*, v. 189, 15 dez. 2019, p. 116138. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116138>. Acesso em: 05 out. 2023.

DEITEL, P.; DEITEL, H. *Python for Programmers*. Pearson, 2019.

DI SANTO, K. G. et al. A review on smart grids and experiences in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 52, p. 1072–1082, 2015.

DJANGOPROJECT. Documentação do Django, 2023. Disponível em: <https://docs.djangoproject.com/pt-br/4.2/>. Acesso em: 02 ago. 2023.

DRANKA, G. G.; FERREIRA, P. Towards a smart grid power system in Brazil: Challenges and opportunities. *Energy Policy*, v. 136, 2020.

DUMAN, A. C. et al. Optimal sizing of PV-BESS units for home energy management system-equipped households considering day-ahead load scheduling for demand response and self-consumption. *Energy and Buildings*, v. 267, p. 112164, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112164>. Acesso em: 05 out. 2023.

E-COMMERCE BRASIL. Os desafios dos dispositivos de smart homes no Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br>. Acesso em: 12 set. 2024.

EL-AZAB, Rasha. Smart homes: potentials and challenges. *Clean Energy*, v. 5, n. 2, p. 302-315, jun. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ce/zkab010>. Acesso em: 02 de out. 2024.

FELIX JÚNIOR, L. A. et al. Governança pública nas cidades inteligentes: revisão teórica sobre seus principais elementos. *Revista do Serviço Público*, v. 71, especial, p. 119-153, 2020.

FIGUEIREDO, R. E. et al. Development and Evaluation of Smart Home IoT Systems applied to HVAC Monitoring and Control. EAI Endorsed Transactions on Energy Web, v. 8, mai/jul, 2020. Disponível em: <10.4108/eai.19-11-2020.167205>. Acesso em: 05 out. 2023.

FILGUEIRAS, F.; SILVA, B. Desenhando políticas e governança de dados para cidades inteligentes: ensaio teórico com o uso da IAD Framework para analisar políticas orientadas por dados. Revista de Administração Pública, v. 56, n. 4, p. 508-528, jul./ago. 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220220078>>. Acesso em: 02 set. 2024.

FLOREZ-REYES, J.; OSMA-PINTO, G.; ORDOÑEZ-PLATA, G. Selecting automation techniques of lighting and air conditioning for inner enclosures considering warm tropical climate: a case study. Renewable Energy and Power Quality Journal, v. 20, n. 20, p. 268–273, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.24084/repqj20.282>>. Acesso em: 05 out. 2023.

GALLOTTI, V. D. M. Redes de energia elétrica inteligentes (Smart Grids). Research, Society and Development, v. 10, n. 9, e30010918322, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18322>>. Acesso em: 12 set. 2024.

GBADAMOSI, S. L. et al. Techno-Economic Evaluation of a Hybrid Energy System for an Educational Institution: A Case Study. Energies, v. 15, n. 15, 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1996-1073/15/15/5606>>. Acesso em: 05 out. 2023.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GITMAN, L. J. Princípios de Administração Financeira. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

GUENDUEZ, A. A.; METTLER, T.; SCHEDLER, K. Fatores de sucesso do governo inteligente. Swiss Yearbook of Administrative Sciences, v. 9, n. 1, p. 96-110, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.5334/ssas.124>>. Acesso em: 12 set. 2024.

HARRISON, C.; DONNELLY, I. A. A Theory of Smart Cities. Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, UK, v. 55, n. 1, 2011.

HE, Q. et al. Sustainable building retrofit model for high-rise, high-density city: A case in Hong Kong. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability*, v. 174, n. 2, p. 69–82, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1680/jensu.20.00026>>. Acesso em: 05 out. 2023.

HOLOVATY, A.; KAPLAN-MOSS, J. *The Definitive Guide to Django: Web development done right*. Apress, 2. ed. 2009.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Cadernos ODS: Objetivo 7 - Energia Limpa e Acessível. Brasília: IPEA, 2019a. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190502_cadernos_ODS_objetivo_7.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2024.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Cadernos ODS: Objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis. Brasília: IPEA, 2019b. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/190612_cadernos_ODS_objetivo_11.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2024.

KANG, S. J. Smart city Seoul: a case study. *ITU-T Technology Watch Report*, v. 13, 2015.

KIM, E.; HA, Y. Vitalization strategies for the building energy management system (BEMS) industry ecosystem based on AHP analysis. *Energies*, v. 14, n. 9, p. 1–16, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/en14092559>>. Acesso em: 05 out. 2023.

KOLOKOTSA, D. et al. Development of a web-based energy management system for University Campuses: The CAMP-IT platform. *Energy and Buildings*, v. 123, p. 119–135, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.04.038>>. Acesso em: 05 out. 2023.

KOSTEPEN, Z. N. et al. A framework for sustainable and data-driven smart campus. *ICEIS 2020 - Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems*, v. 2, n. January, p. 746–753, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5220/0009406807460753>>. Acesso em: 05 out. 2023.

KRUACHOTTIKUL, P. et al. New product development process and case studies for deep-tech academic research to commercialization. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, v. 12, n. 48, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s13731-023-00311-1>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

LEAL FILHO, W. et al. A comparative study of approaches towards energy efficiency and renewable energy use at higher education institutions. *Journal of Cleaner Production*, v. 237, p. 117728, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117728>>. Acesso em: 05 out. 2023.

LIBRELON, D. Políticas públicas para cidades inteligentes: o caso da cidade de Florianópolis. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, P. Smart home no Brasil deve crescer 91,06% até 2026. Trendsce. 2023. Disponível em: <<https://www.trendsce.com.br/2023/01/18/smart-home-no-brasil-deve-crescer-9106-ate-2026/>>. Acesso em: 05 jun. 2024.

MEIJER, A.; BOLÍVAR, M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, v. 82, n. 2, p. 392-408, abr. 2015.

MELATI, C.; JANISSEK-MUNIZ, R. Governo inteligente: análise de dimensões sob a perspectiva de gestores públicos. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 54, n. 3, p. 400-415, mai./jun. 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220190226>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

MÜLLER, L.; SILVA, T. L. Cidades Inteligentes e a Mensuração de Indicadores Urbanos de Economia e Empreendedorismo: O Caso de Passo Fundo/RS. *Revista de Administração UFSM*, 2021.

MORA, L.; BOLICI, R. How to become a smart city: Learning from Amsterdam. Springer, 2017.

MOURA, P. et al. IoT platform for energy sustainability in university campuses. *Sensors (Switzerland)*, v. 21, n. 2, p. 1–22, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/s21020357>>. Acesso em: 05 out. 2023.

MOZILLA. Tutorial Django: Website da Biblioteca Local. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Server-side/Django/Tutorial_local_library_website>. Acesso em: 02 ago. 2023.

NEW WAY. Prototipação: o que é e como testar suas ideias com ferramentas. 2023. Disponível em: <https://gruponewway.com.br/blog/post/prototipacao>>. Acesso em: 04 ago. 2024.

NIZA, I. L. et al. Thermal Comfort and Energy Efficiency: Challenges, Barriers, and Step towards Sustainability. *Smart Cities*, v. 5, n. 4, p. 1721–1741, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/smartcities5040086>>. Acesso em: 05 out. 2023.

OECD. The e-Government Imperative. Paris: OECD Publishing, 2003.

OECD; ITU. M-Government: mobile technologies for responsive governments and connected societies. Paris: OECD Publishing, 2011.

OECD. Digital Government Policy Framework: six dimensions of a digital government. Paris: OECD Publishing, 2020.

OYEDEPO, S. O. et al. Assessment of Economic and Environmental Impacts of Energy Conservation Strategies in a University Campus. *Green Energy*, n. March, p. 441–468, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347746086_Assessment_of_Economic_and_Environmental_Impacts_of_Energy_Conservation_Strategies_in_a_University_Campus>. Acesso em: 05 out. 2023.

PALUDO, L. H. UPF e CEEE firmam parceria para projetos de pesquisa e inovação. Notícias UPF, 2020.

PAPANTONIOU, S.; K. Building optimization and control algorithms implemented in existing BEMS using a web based energy management and control system. *Energy and Buildings*, v. 98, p. 45–55, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.10.083>>. Acesso em: 05 out. 2023.

PEREIRA, F.; SANTOS, M. Utilização de Tecnologias Emergentes na Governança Inteligente. *Revista de Gestão Pública*, v. 49, n. 4, p. 480–495, 2022.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Portal SP156. 2020. Disponível em: <https://sp156.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

PREFEITURA DO RECIFE. Recife 500 anos. 2021. Disponível em:
<<https://www.recife.pe.gov.br/recife500anos>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2019.

PRODANOV, C. C. Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Nova Hamburgo: Feevale, 2013.

QAMAR, A. et al. Design of optimized energy system based on active energy-saving technologies in very low-energy smart buildings. Transactions on Emerging Telecommunications Technologies, v. 33, n. 2, p. 1–17, 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/ett.3691>>. Acesso em: 05 out. 2023.

RAMOS, V. Desenvolvimento Web com Python e Django. Python Academy, 2018.

REDE ODS BRASIL. Conheça os ODS. Disponível em: <<https://www.estrategiaods.org.br/conheca-os-ods/>>. Acesso em: 28 mai. 2024.

REIA, J.; CRUZ, L. Cidades inteligentes no Brasil: conexões entre poder corporativo, direitos e engajamento cívico. Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 25, n. 57, p. 467-490, mai./ago. 2023. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2023-5705>>. Acesso em: 08 set. 2024.

REINSALU, K.; MÄRTENSON, K.; KALLASTE, A. Digital Society in Estonia. Springer, 2019.

REYNOLDS, J.; REZGUI, Y.; HIPPOLYTE, J. L. Upscaling energy control from building to districts: Current limitations and future perspectives. Sustainable Cities and Society, v. 35, n. February, p. 816–829, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.05.012>>. Acesso em: 05 out. 2023.

RIBEIRO, E.; LIMA, J. Portal da Transparência: Um Estudo de Caso no Contexto Brasileiro. Revista de Administração Pública, v. 48, n. 1, p. 80-95, 2020.

SALVIA, A. L.; BRANDLI, L. L. Energy Sustainability at Universities and Its Contribution to SDG 7: A Systematic Literature Review. [s.l.] Springer International Publishing, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6_3>. Acesso em: 05 out. 2023.

SAMSUNG. SmartThings: The center of your smart home. Relatório Anual. 2021. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://images.samsung.com/is/content/samsung/assets/global/ir/docs/2021_4Q_Interim_Report_vF.pdf&ved=2ahUKewj-zdLAzcqGAXX3BrkGHW7kAXsQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw3fQIBadpVQBE_YoGjuWDly>. Acesso em: 07 jun. 2024.

SÁNCHEZ, G.; BERNARDES, R. Governança inteligente: desafios e oportunidades para o Brasil. Revista de Administração Pública, v. 54, n. 2, p. 371-390, 2020.

SANTOS, G.; AMARAL, L. Cidades Inteligentes no Brasil: Um panorama das iniciativas. Revista de Administração Pública, v. 54, n. 2, p. 456-475, 2020.

SCHWENK, A.; RHEIN, B.; RANERATH, H. A New Web-Based Cross-Energy Optimization and Simulation Environment. 2018 7th International Energy and Sustainability Conference (IESC), p. 1–7, [s.d.]. Disponível em: <10.1109/IESC.2018.8439965>. Acesso em: 05 out. 2023.

SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT. Smart Seoul 2015. Government of South Korea, 2015.

SHAW, B. et al. Web Development with Django: A definitive guide to building modern Python web applications using Django 4. Packt Publishing, 2. ed. 2023.

SIEMENS. Smart Infrastructure. Relatório Anual. 2021. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:a138e226-117f-4585-92f1-e7d0db8c5933/relatorio-anual-2021-final-int-alta.pdf&ved=2ahUKewi156iVzcqGAXUSFrkGHepYDzsQFnoECA8QAQ&usg=AOvVawliM3saApPwoi wrtM0qF4RN>>. Acesso em: 07 jun. 2024.

SILVA, J. I. A. O. Formulação de Políticas Públicas. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2014.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 18ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TREINAWEB. Fluxo da arquitetura por trás do processo. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/entendendo-o-mtv-do-django>>. Acesso em: 28 set. 2023.

VALENCIA-ARIAS, A.; CARDONA-ACEVEDO, S.; GÓMEZ-MOLINA, S.; GONZALEZ-RUIZ, J. D.; VALENCIA, J. Smart home adoption factors: A systematic literature review and research agenda. PLoS ONE, v. 18, n. 10, p. e0292558, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292558>. Acesso em: 02 out. 2024.

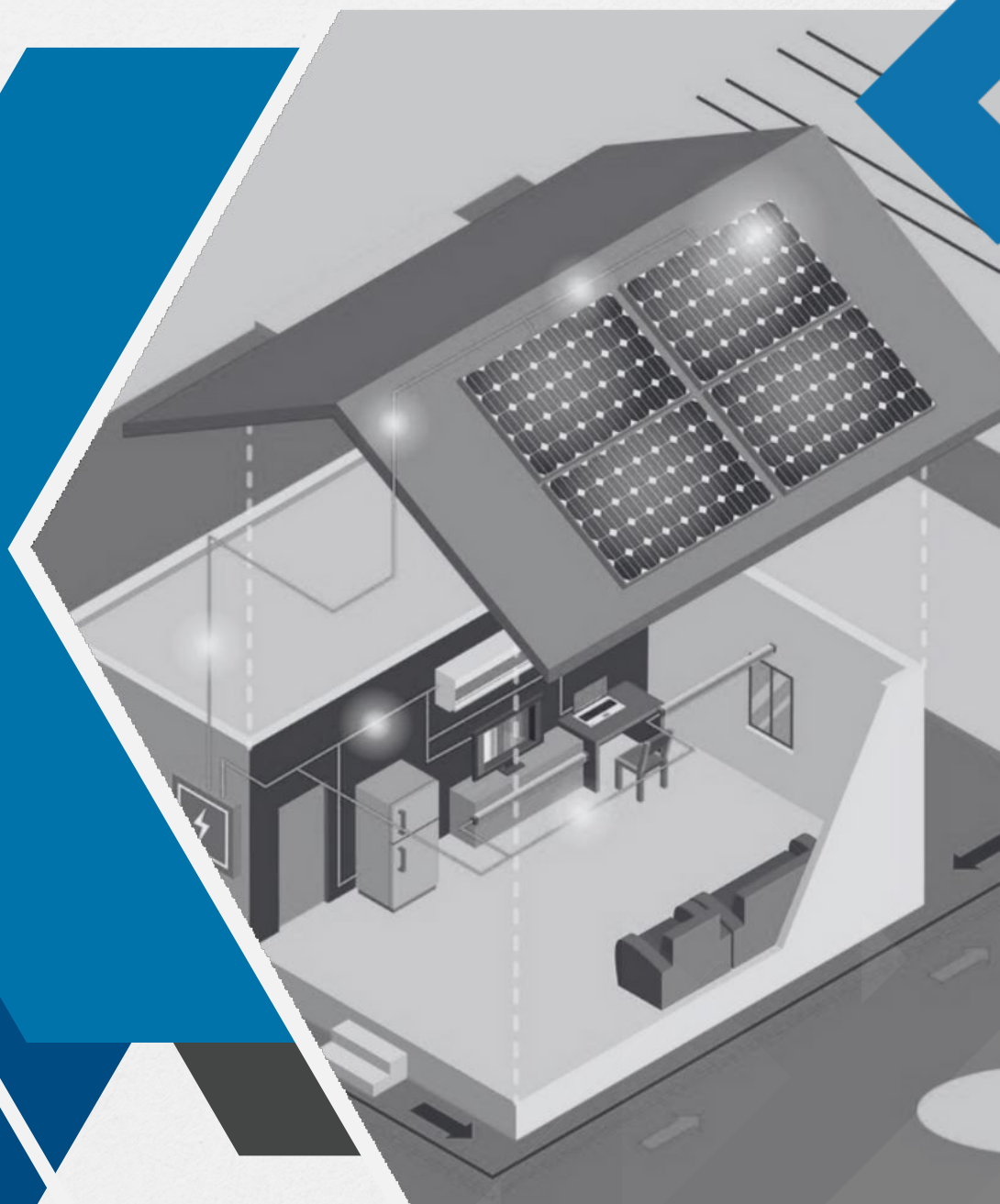
VERÍSSIMO, A. F. LGPD e os desafios dos dispositivos de smart homes no Brasil. Consumidor Moderno, 2024. Disponível em: <https://www.consumidormoderno.com.br>. Acesso em: 12 set. 2024.

VINCENT, W. S. Django for Beginners: build websites with Python e Django. Welcome To Code, v. 2.1, 2018.

WAKUI, T.; AKAI, K.; YOKOYAMA, R. Shrinking and receding horizon approaches for long-term operational planning of energy storage and supply systems. Energy, v. 239, p. 122066, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122066>. Acesso em: 05 out. 2023.

WORLD BANK. GovTech Maturity Index: the state of public sector digital transformation. Washington, D.C.: World Bank, 2021.

ZHOU, Y.; CAO, S.; HENSEN, J. L. M. An energy paradigm transition framework from negative towards positive district energy sharing networks—Battery cycling aging, advanced battery management strategies, flexible vehicles-to-buildings interactions, uncertainty and sensitivity analysis. Applied Energy, v. 288, n. January, p. 116606, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116606>. Acesso em: 05 out. 2023.



SMART HOMES NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS

SMART HOMES NO BRASIL: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS

Relatório técnico apresentado pelo mestrando Thiago Thito de Paula Oliveira Neves ao Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede, sob orientação do docente Doutor Michael David de Souza Dutra e sob a co-orientação do docente Doutor Rodrigo Bombonati de Souza Moraes, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.



SUMÁRIO

RESUMO

03

INSTITUIÇÃO/SETOR

04

PÚBLICO-ALVO DA INICIATIVA

04

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

05

OBJETIVO

06

ANÁLISE/DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

07

RECOMENDAÇÕES DE INTERVENÇÃO

08

RESPONSÁVEIS PELA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO E DATA

12

REFERÊNCIAS

13

RESUMO

Este relatório técnico, anexo à dissertação, explora o desenvolvimento de um protótipo de aplicação web para avaliar a transformação de residências convencionais em *smart homes* no Brasil. O estudo, de caráter qualitativo e exploratório, destaca desafios como os altos custos de implementação e a falta de incentivos governamentais, enquanto aponta para oportunidades crescentes devido à demanda por soluções sustentáveis e maior conscientização dos consumidores.

Mesmo em estágio inicial, o protótipo apresenta potencial para suportar análises econômicas futuras e influenciar políticas públicas para a promoção de *smart homes*, sublinhando a necessidade de uma governança inteligente para fomentar o desenvolvimento sustentável no país.



INSTITUIÇÃO/SETOR

Administração Pública/Setores relacionados a Governança Inteligente

PÚBLICO-ALVO DA INICIATIVA

O público-alvo do relatório técnico sobre o desenvolvimento de um protótipo de aplicação web para *smart homes* inclui:

- 1) **Decisores Políticos:** Autoridades envolvidas em políticas de transformação digital, habitação, energia e urbanismo.
- 2) **Acadêmicos e Pesquisadores:** Especialistas em tecnologias sustentáveis e eficiência energética.
- 3) **Empresas de Tecnologia:** Desenvolvedores de soluções para *smart homes* e empresas de energia.
- 4) **Investidores e Empreendedores:** Aqueles buscando oportunidades no setor de tecnologia residencial.
- 5) **ONGs:** Organizações focadas em sustentabilidade e eficiência energética.
- 6) **Profissionais da Construção:** Arquitetos, engenheiros e construtores interessados em inovações tecnológicas.
- 7) **Proprietários de Residências:** Usuários finais que vão utilizar a aplicação para avaliar a viabilidade econômica de transformar suas residências em *smart homes*.

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

O contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 e 11, conforme exposto pelo IPEA, salienta a necessidade urgente de promover cidades e comunidades sustentáveis. Este desafio é ampliado pela rápida urbanização e pelos crescentes problemas socioambientais, que exigem modelos de gestão pública mais eficazes e sustentáveis.

A governança inteligente, que integra tecnologias digitais, dados e participação cidadã, é vista como uma resposta inovadora para esses desafios. De acordo com Felix Júnior *et al.* (2020), a governança inteligente busca integrar processos, pessoas e tecnologias para melhorar a prestação de serviços públicos e a tomada de decisões no setor público.

No entanto, a implementação dessa governança no Brasil enfrenta obstáculos significativos, como a falta de integração entre os órgãos governamentais, resistência à mudança e capacitação insuficiente dos servidores públicos, conforme indicado por Melati & Janissek-Muniz (2020).

Apesar dos desafios, as oportunidades para a expansão do mercado de *smart homes* são ampliadas pelo crescente acesso da população à internet e pelo desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras, como mencionado por Ali & Yusuf (2018). Essas tecnologias, se bem integradas, têm o potencial de transformar significativamente a eficiência energética e a sustentabilidade das habitações urbanas.

O desenvolvimento de aplicações web representa um processo inicial que resulta em uma ferramenta de análise da viabilidade econômica, a qual aborda diretamente algumas das barreiras econômicas enfrentadas pelos proprietários e agentes implementadores. Dutra *et al.* (2020) argumentam que o investimento inicial elevado e a falta de uma plataforma de acesso gratuito para realização dessa análise são impedimentos consideráveis à adoção de tecnologias de residências inteligentes.

Neste sentido, emerge a demanda por estudos que possam preencher essa lacuna, fornecendo um protótipo inicial de produto técnico que pode simplificar e incentivar a transição para *smart homes*.

Cabe ainda investigar como as políticas públicas e a governança inteligente podem ser melhor alinhadas para promover efetivamente o desenvolvimento sustentável e a implementação de cidades inteligentes, refletindo sobre como essas estratégias podem ser mais efetivamente formuladas e implementadas para superar os desafios atuais e aproveitar as oportunidades emergentes.

Considerando a situação contextualizada, o presente relatório sugere a utilidade do protótipo desenvolvido como uma ferramenta estratégica para influenciar e moldar decisões de política e investimento, respondendo ao seguinte questionamento: Como o protótipo inicial de uma aplicação web de análise de viabilidade pode auxiliar na superação desses obstáculos e colaborar para a criação de políticas públicas eficazes no desenvolvimento sustentável de cidades inteligentes?

OBJETIVO

O objetivo geral deste relatório técnico é documentar detalhadamente as informações e desenvolvimento das etapas de um protótipo inicial de uma aplicação web, projetada como uma ferramenta de análise de viabilidade econômica para a transformação de residências convencionais em *smart homes*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Descrever o fluxo do desenvolvimento de um protótipo de software utilizando o framework Django e as linguagens de programação Python e JavaScript e as linguagens de marcação CSS e HTML;
- 2) Documentar o protótipo em forma de manual para divulgar a sua usabilidade e propósito.



ANÁLISE/DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Ao avaliar a viabilidade econômica da transformação de uma residência ou prédio em inteligente, é essencial considerar os riscos do investimento inicial visto que muitos proprietários de residência não têm acesso a esse tipo de informação. Dessa forma, compreende-se a necessidade do acesso à informação, contudo essa informação deve ser disponibilizada sem nenhum viés que afete diretamente a decisão do interessado.

O estudo de Dutra *et al.* (2020) argumenta que a falta de informações sobre investimentos em casas inteligentes pode ser um desestímulo à transição de moradias existentes para casas inteligentes no Brasil. A possibilidade de realizar consultas gratuitas, por meio da ferramenta web proposta, torna o acesso à tecnologia mais acessível a todas as camadas sociais, contribuindo para a democratização da tecnologia e permitindo que mais pessoas tenham a oportunidade de transformar suas residências em ambientes mais inteligentes e sustentáveis.

A crescente demanda por tecnologias inteligentes em residências está impulsionando a pesquisa em ferramentas web para a análise de viabilidade econômica em *smart homes*.

Com o objetivo de promover a eficiência energética e reduzir os custos de energia elétrica, muitas soluções inteligentes têm sido propostas. Sendo assim, a discussão e divulgação desse conhecimento é necessária para uma avaliação apropriada dos benefícios da adesão ao modelo inteligente de casas.

O protótipo digital é um processo cujo intuito é visualizar ideias e conceitos. Por isso foi desenvolvido um protótipo de média fidelidade, que se aproxima do produto final e é criado com o apoio de softwares ou ferramentas tecnológicas que facilitam o desenvolvimento ágil de produtos.” (New Way, 2023).

O uso dessa ferramenta web de análise de viabilidade econômica, contribui para o desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente e à economia local.

RECOMENDAÇÕES DE INTERVENÇÃO

Como parte das recomendações desta pesquisa, foi elaborado um fluxograma detalhado que descreve o passo a passo para a criação do protótipo inicial da aplicação Smarthome. Essa intervenção prática é proposta como uma abordagem estratégica para avaliar a viabilidade

econômica da transformação de residências comuns em casas inteligentes, servindo como uma ferramenta essencial para explorar e facilitar essa transição tecnológica.

Imagem 01 – Fluxograma – parte 01.



Fonte: Elaborado pelo autor.



Fonte: Elaborado pelo autor.

FLUXO DO DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO INICIAL DA APLICAÇÃO WEB PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE CASAS INTELIGENTES

O desenvolvimento do protótipo inicial da aplicação web para a análise da viabilidade econômica da transformação de casas comuns em casas inteligentes envolve uma série de etapas cuidadosamente planejadas. O objetivo principal é criar uma plataforma funcional e intuitiva que permita aos usuários explorar diferentes cenários de transformação de residências.

O processo começa com a escolha e preparação do ambiente de desenvolvimento, utilizando o Visual Studio Code, um editor de código que oferece suporte a diversas linguagens e é ideal para o desenvolvimento web. A seguir, é realizada a instalação do Python, que serve como base para o desenvolvimento da aplicação, graças à sua flexibilidade e robustez.

Com o Python instalado, é necessário configurar um ambiente virtual. Este passo garante que todas as dependências do projeto sejam gerenciadas isoladamente, evitando conflitos e facilitando a manutenção. O Django, um framework web popular e escalável, é instalado dentro deste ambiente virtual, oferecendo uma estrutura robusta para o desenvolvimento da aplicação.

A estrutura do projeto é então criada dentro do Visual Studio Code, com a geração de uma pasta específica para o projeto que conterá todos os arquivos necessários. Aplicativos ou módulos são criados para dividir a aplicação em componentes funcionais e reutilizáveis, como módulos para páginas de usuário e sistemas de contas.

A configuração do banco de dados é um componente crucial do desenvolvimento. O arquivo configurado para definir as tabelas do banco de dados, permitindo o gerenciamento eficiente dos dados pela aplicação. Após essa configuração, as migrações são aplicadas para estabelecer a estrutura do banco de dados, garantindo que ele esteja pronto para suportar as operações da aplicação.

Com a estrutura de dados em vigor, o próximo passo é implementar as funcionalidades principais da aplicação. Isso inclui o mapeamento de URLs para views, que determinam como as informações são exibidas aos usuários. O Django facilita esse processo com views baseadas em classes, que permitem uma abordagem modular e flexível para o desenvolvimento de interfaces de usuário.

Para melhorar a experiência do usuário, templates HTML são criados para definir o design visual da aplicação. A separação entre a interface visual e a lógica de programação torna a aplicação mais fácil de ajustar e personalizar. Além disso, são configurados arquivos estáticos, como CSS e JavaScript, para garantir que todos os elementos visuais e interativos funcionem corretamente.

Após todas as configurações e implementações, o servidor local do Django é iniciado, permitindo que a aplicação seja testada diretamente no navegador. Essa fase é essencial para identificar e corrigir possíveis erros e para realizar ajustes na

interface e nas funcionalidades, garantindo que a aplicação esteja totalmente operacional antes de ser disponibilizada para os usuários.

A **testagem** no site é realizada minuciosamente para assegurar que todas as suas funcionalidades operem conforme o esperado. Com base nos resultados dos testes, são feitos ajustes finais para otimizar a performance e corrigir eventuais problemas.

O protótipo inicial foi projetado para integrar fórmulas em Python, preparando o terreno para cálculos econômicos detalhados que viabilizem a proposta. Este protótipo mostrou-se tecnicamente válido e de alta qualidade, sendo constituído por uma rica

base conceitual e metodológica, pautada em guia orientativo que permitirá a finalização de uma ferramenta capaz de realizar análise da viabilidade econômica da transformação de residências convencionais em casas inteligentes. No entanto, a aplicação ainda não realiza os cálculos necessários para informar ao usuário sobre a viabilidade financeira da transformação, destacando-se como uma limitação do estudo. A continuidade do desenvolvimento deste protótipo, com o apoio de engenheiros especializados em *smart grids*, será crucial para finalizar sua aplicabilidade e implementação prática.



RESPONSÁVEIS PELA PROPOSTADE INTERVENÇÃO E DATA

Autor

Thiago Thito de Paula Oliveira Neves

Orientador

Professor Doutor Michael David de Souza Dutra.

Co-Orientador

Professor Doutor Rodrigo Bombonati de Souza Moraes.

Contatos:

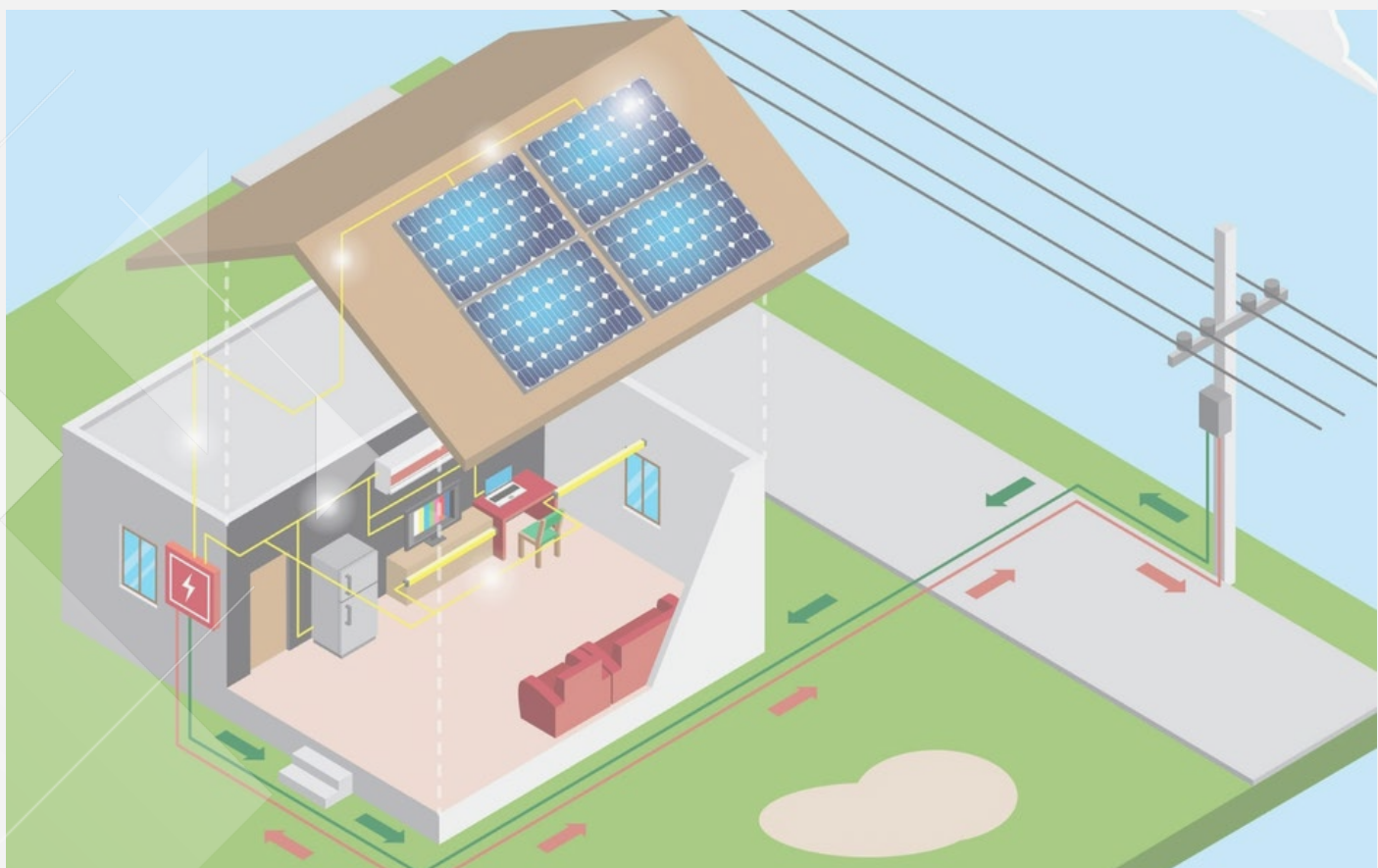
(62) 99334 9617

Data da realização inicial do relatório

05/10/2023.

Data de revisão final do relatório

04/10/2024



REFERÊNCIAS

ALCHIN, M. Pro Django. Apress, 2ed. 2013.

ALI, A.; YUSUF, T. The evolving smart home market: Key players, opportunities, and future trends. *Journal of Smart Homes*, v. 6, n. 3, p. 102–110, 2018.

BENNETT, J. Practical Django Projects. Apress, 2ª ed. 2009.

BRANDÃO, M. Aprendendo Django no Planeta Terra. Lulu.com. V. 1, 2009.

BRANDÃO, M. Aprendendo Django no Planeta Terra. Lulu.com. V. 2, 2009.

CARTA BRASILEIRA PARA CIDADES INTELIGENTES. Caminhos para a transformação digital sustentável nas cidades. 2020. Disponível em: <https://www.cidades.gov.br>
DEITEL, P., DEITEL, H. Python for Programmers. Pearson, 2019.

DE SOUZA DUTRA, M. D. et al. A customized transition towards smart homes: A fast framework for economic analyses. *Applied Energy*, v. 262, 15 march 2020, p. 114549. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114549>. Acesso em: 05 out. 2023.

DJANGOPROJECT, 2023. Documentação do Django. Disponível em: <https://docs.djangoproject.com/pt-br/4.2/>. Acesso em: 02 ago. 2023.

FELIX JÚNIOR, L. A.; BARBOSA, M. R.; OLIVEIRA, P. Cidades inteligentes e a governança pública: O papel da tecnologia na gestão sustentável. *Revista de Gestão Pública*, v. 8, n. 4, p. 120–136, 2020.

FIGUEIREDO, R. E., et al. Development and Evaluation of Smart Home IoT Systems applied to HVAC Monitoring and Control. *EAI Endorsed Transactions on Energy Web*. V. 8, mai/jul, 2021. Disponível em: 10.4108/eai.19-11-2020.167205.

Acesso em: 05 out. 2023.

HOLOVATY, A., KAPLAN-MOSS, J. The Definitive Guide to Django: Web development done right. Apress, 2ª ed. 2009.

MELATI, F. V.; JANISSEK-MUNIZ, R. Governança inteligente no Brasil: Avanços e desafios na implementação de políticas públicas digitais. *Revista de Administração Pública*, v. 54, n. 3, p. 45–60, 2020

MOZILLA, 2023. Tutorial Django: Website da Biblioteca Local. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Server-side/Django/Tutorial_local_library_website. Acesso em: 02 ago. 2023.

NEW WAY, Blog. Prototipação: o que é e como testar suas ideias com ferramentas. 2023. Disponível em: <https://gruponewway.com.br/blog/post/prototipacao>. Acesso em: 04 ago. 2024.

RAMOS, V. Desenvolvimento Web com Python Django. Python Academy. 2018.

SHAW, B, et al. Web Development with Django: A definitive guide to building modern Python web applications using Django 4. Packt Publishing, 2ª ed. 2023.

VINCENT, W. S. Django for Beginners: build websites with Python e Django. WelcomeTo-Code. V. 2.1. 2018.

REIA, J.; CRUZ, F. Parcerias público-privadas e o papel do setor privado na digitalização das cidades brasileiras. *Revista de Políticas Públicas e Inovação*, v. 9, n. 1, p. 85–98, 2023.

Discente: Thiago Thito de Paula Oliveira Neves

Orientador: Professor Doutor Michael David de
Souza Dutra

Co-orientador: Professor Doutor Rodrigo Bombonati de Souza Moraes

Universidade Federal de Goiás 13 de setembro de 2024