FINANCIAMENTOS HABITACIONAIS E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO PARANAENSE: UMA ANÁLISE DE 2009 A 2023

Arthur Dias de Castro Bigolin[1]
Felipe Ferreira de Melo[2]
Gustavo Valente Vieira[3]
Lucas Roseira[4]
Matheus Filipi Longhi[5]
Walcir Soares da Silva Junior[6]

RESUMO

Este estudo analisa a relação entre indicadores de desenvolvimento econômico, Gini e IDHM e a expansão dos financiamentos habitacionais pelo Programa Minha Casa, Minha Vida no Paraná no período entre 2009 e 2023. Utilizando dados do Ministério da Saúde, Banco Central, Caixa econômica Federal e do Governo do Estado do Paraná buscou-se compreender, através de uma Análise Exploratória de Dados (AED) a possível influência dos indicadores sobre os valores de financiamento, subsídio e unidades de habitação financiadas. Através de um modelo SARIMA, realizou-se a previsão das variáveis quantidade, valor e subsídio para 2024 e 2025. Os resultados encontrados apontam para uma influência da expansão dos financiamentos sobre os indicadores de desenvolvimento. Foram encontradas também evidências de que essa relação pode ser endógena e apresentamos contribuições para aprimorar as políticas públicas a fim de contribuir para um desenvolvimento sustentável em todo estado. Por fim, previu-se através do modelo SARIMA que os financiamentos para 2024 e 2025 poderão atingir valores entre 2120 e 3604.

Palavras-chave: Financiamento. Habitação. Déficit habitacional. Desenvolvimento econômico.

[1] Aluno do Curso de Ciências Econômicas da FAE Centro Universitário. *E-mail*: arthur.bigolin@mail.fae.edu

[2] Aluno do Curso de Ciências Econômicas da FAE Centro Universitário. *E-mail*: felipe.ferreira@mail.fae.edu

[3] Aluno do Curso de Ciências Econômicas da FAE Centro Universitário. *E-mail*: gustavo.vieira@mail.fae.edu

[4] Aluno do Curso de Ciências Econômicas da FAE Centro Universitário. *E-mail*: lucas.roseira@mail.fae.edu

[5] Aluno do Curso de Ciências Econômicas da FAE Centro Universitário. *E-mail*: matheus.longhi@mail.fae.edu

[6] Professor orientador, Doutor em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná/ University College London. *E-mail*: walcir.junior@fae.edu

INTRODUÇÃO

O déficit habitacional é uma questão presente em muitos estados com economia em desenvolvimento, incluindo o Paraná. Segundo o estudo técnico dedicado à atualização das necessidades habitacionais, realizado pela Associação Brasileira das Incorporadoras Imobiliárias - ABRAINC (2020), o Brasil está enfrentando desafios habitacionais. As observações realizadas pela associação mostram que em 2004 o Brasil possuía 6,4 milhões de unidades de habitações precárias e mais de 1,5 milhão sofrendo com ônus excessivos de aluguel. Segundo dados da Fundação João Pinheiro, em 2006, o déficit de unidades habitacionais no brasil cresceu para 7,9 milhões de moradias em 2005. Devido à ausência de políticas habitacionais eficazes até meados de 2009 e ao crescimento exponencial da população e da urbanização, o governo brasileiro adotou políticas econômicas para diminuir o desequilíbrio da oferta e demanda por habitação. O estudo técnico dedicado à atualização das necessidades habitacionais, realizado pela ABRAINC (2020), apontou uma queda no déficit habitacional para 4,4 milhões em 2014.

Assim, surge a seguinte problematização para este trabalho de pesquisa: qual foi a influência dos financiamentos habitacionais no desenvolvimento econômico no Paraná entre 2009 e 2023 e qual a tendencia para os próximos anos?

Para entender como os financiamentos podem ter influenciado o desenvolvimento econômico no período de 2009 a 2023, é preciso compreender que, diferente do crescimento econômico, o desenvolvimento econômico se refere ao processo pelo qual uma economia melhora ao longo do tempo de maneira consistente em termos qualitativos. O desenvolvimento econômico é a estruturação e distribuição dos recursos em diferentes setores da economia, que aprimoram os indicadores de bem-estar econômico e social, como pobreza, desemprego, desigualdade, saúde, nutrição, educação e habitação. É um conceito mais complexo que o crescimento quantitativo (Vasconcellos, 1998).

O desenvolvimento econômico não se limita apenas ao crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), mas também inclui considerações sobre distribuição de renda, qualidade de vida e outros fatores que afetam o bem-estar geral de uma sociedade. Existem algumas maneiras de medir o desenvolvimento de uma economia. Uma delas é pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Esta é uma medida utilizada para avaliar o nível de desenvolvimento de uma determinada economia, considerando a riqueza, educação e longevidade, com o objetivo de compreender o nível do bem-estar de determinada população de um país ou região. O IDH é medido a partir de um valor numérico que varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 0, pior o indicador; quanto mais próximo de 1, melhor (Jannuzzi, 2005).

Com base em dados calculados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, em 2010 o IDH do Paraná era 0,749. Em 2013 o IDH do Paraná atingiu 0,782 e em 2019 alcançou 0,807. Após o crescimento consecutivo, em 2021 houve uma queda no IDH do Paraná para 0,769, que pode ter sido influenciado pela pandemia.

Outra maneira de medir o bem-estar social é pelo índice de Gini. Esse índice é uma medida estatística que avalia a desigualdade de distribuição de renda de um determinado estado ou população. Essa medida varia entre 0 e 1, sendo 0 a representação máxima de igualdade. Estados com Índices de Gini mais altos têm uma distribuição de renda mais desigual, ocasionando várias implicações sociais, e estados com Índices de Gini mais baixos tendem a ter uma distribuição de renda mais igualitária e consequentemente uma qualidade de vida melhor da população (Larraín; Medina, 2010). Em 2010, o índice de Gini do Paraná era 0,540, em 2015 atingiu a marca mais baixa do período com 0,453, passando por um aumento indo para 0,492 em 2018, em 2020 queda para 0,462 e finalizando período de estudo desse trabalho, 0,463 em 2023, conforme dados divulgados pelo Ministério da Saúde e realizados pelo DataSUS. Diante dos dados citados, durante o período de estudo proposto por esta pesquisa, foi observada uma melhoria no IDH e no Índice de Gini ao final do período em comparação com o início. Em 2009, o Governo brasileiro lançou o programa social Minha Casa Minha Vida com o objetivo de diminuir o déficit habitacional e aumentar a qualidade de vida dos paranaenses de baixa renda. O programa consiste em ofertar taxas de juros mais baixas para financiamentos habitacionais e subsídios oferecidos pelo governo para a população de baixa renda. Facilitar a aquisição da moradia própria para a população ameniza o déficit habitacional e gera qualidade de vida. A moradia digna contribui para proporcionar melhorias nas condições de saúde, educação, bem-estar e renda patrimonial, desenvolvendo a economia de forma sustentável e consistente.

Nesse contexto, os financiamentos habitacionais ganharam força e números, tornando-se uma ferramenta fundamental para a redução do déficit habitacional e desenvolvimento econômico sustentável. O acesso ao crédito imobiliário tem como objetivo a melhoria da qualidade de vida das famílias e desenvolvimento econômico do estado.

O aumento dos financiamentos habitacionais ocorreu por diversos motivos, tendo o déficit habitacional como o seu principal. Essas necessidades impulsionaram o governo federal a tomar medidas importantes para estimular a oferta de crédito habitacional para toda a população, incluindo a população paranaense. Segundo o boletim regional do Banco Central de julho de 2010, uma das medidas do Governo foi a estruturação jurídica da alienação fiduciária que reduziu a inadimplência proporcionando mais segurança aos credores e mais disponibilidade de crédito. Com isso, a relação entre a disponibilidade do crédito habitacional e o Produto Interno Bruto (PIB) passou de 1,3%, em dezembro de 2004, para 3,3% em maio de 2010 (BACEN, 2011).

Embora se saiba que o acesso à moradia adequada é fundamental para o bem-estar social e econômico, os efeitos dos financiamentos habitacionais no cenário socioeconômico paranaense merecem uma investigação das influências das variáveis envolvidas nesse processo. O objetivo geral deste trabalho é analisar os dados econômicos disponibilizados pelo IBGE, Caixa Econômica Federal e dados abertos do Governo Estadual ao longo desse período e prever a tendência do número de financiamentos habitacionais no estado do Paraná para 2024 e 2025.

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, serão considerados três objetivos específicos, a saber i) compreender as abordagens teóricas sobre o desenvolvimento econômico examinando empiricamente os indicadores econômicos e os dados disponibilizados sobre os financiamentos ao longo desse período; ii) analisar os diferentes tipos e modalidades de financiamentos habitacionais, as diferentes fontes de recursos e a disponibilidade de cada fonte de recurso ao longo desse período de acordo com a políticas públicas adotadas pelo governo iii) Modelar as variáveis de financiamento (quantidade, valor de financiamento e valor de subsídio) utilizando um modelo ARIMA para prever as séries para 2024 e 2025.

Antes de atingir os objetivos citados, a principal hipótese deste trabalho é a de que os financiamentos habitacionais no período de 2009 a 2023 contribuíram para a melhoria da qualidade de vida da população no Paraná. Ao estimular a urbanização cria-se um ambiente mais propício para a geração de empregos, melhorando a infraestrutura local e ampliando o acesso a serviços essenciais, contribuindo significativamente para o bem-estar da população e a sua atividade econômica. A outra hipótese prevista da influência do aumento observado nos financiamentos habitacionais é um processo inflacionário no mercado imobiliário. Com a maior disponibilidade de crédito habitacional, os preços dos imóveis podem ter aumentado, conforme o índice do INCC (Índice Nacional de Custo de Construção civil) divulgado pela FGV mês a mês. Em janeiro de 2009 o INCC estava em 409,166 e em dezembro de 2022 estava em 1.051,632. O INCC afeta diretamente o preço de venda dos imóveis, conforme dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

É importante entender a influência dos financiamentos habitacionais, pois é uma ferramenta que facilita o acesso à moradia e melhora a qualidade de vida das pessoas, proporcionando-lhes a oportunidade de investir em sua própria moradia. Esse acesso não só aumenta a sensação de autonomia e poder, crucial para o desenvolvimento social, mas também estimula a demanda construção civil, um setor vital para a economia paranaense. Isso resulta na criação de empregos em vários setores da economia, onde cada nova construção impulsiona positivamente uma cadeia de produção e consumo, promovendo o crescimento econômico do estado (Rolnik, 2009).

Finalmente, o financiamento habitacional tem o potencial de influenciar a distribuição de renda e reduzir a desigualdade, proporcionando às famílias de baixa e média renda a oportunidade de adquirir propriedade e ajudando a construir uma sociedade mais equitativa. No entanto, isso requer que os financiamentos sejam acessíveis e adaptados às necessidades dessas populações, o que continua sendo um desafio para os formuladores de políticas no Paraná (Degani, 2021).

Este projeto está dividido em 5 seções a contar com esta introdução. Na segunda seção será apresentada uma breve revisão teórica sobre a compreensão das abordagens sobre o desenvolvimento econômico, os diferentes tipos e modalidades de financiamentos habitacionais, as diferentes fontes de recursos, na terceira seção a metodologia estudada e na quarta a análise dos resultados obtidos e a previsão para os próximos anos.

1 DESENVOLVIMENTO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

A diferença entre desenvolvimento e crescimento econômico é fundamental para entender como a influência dos financiamentos podem contribuir para o bem-estar social econômico. O crescimento econômico está voltado à produção, consumo e enriquecimento, enquanto o desenvolvimento está relacionado à qualidade de vida da sociedade e necessita que o crescimento econômico seja equilibrado e autossustentado.

1.1 FINANCIAMENTOS HABITACIONAIS: UM CAMINHO PARA O DESENVOLVIMENTO?

O conceito de crescimento e desenvolvimento são diferentes, mas possuem forte ligação. Desenvolvimento econômico é conceito um fundamentalmente ligado ao bem-estar social e o crescimento econômico está relacionado a renda per capita ao longo dos anos de uma região. O desenvolvimento econômico tem-se relacionado a dados qualitativos. Busca entender a distribuição da renda e produto de maneira mais equilibrada nos setores da economia, edificando os indicadores mensuradores do desenvolvimento econômico. Diversos componentes são observados como: taxa de pobreza, desigualdade social, taxa de desemprego, saúde, alimentação, educação, segurança e moradia, componentes do bem-estar econômico e social (Vasconcellos, 1998).

O desenvolvimento econômico necessita de estratégias a longo prazo para que o crescimento da economia seja equilibrado e autossustentável. Nessa teoria, a oferta no sistema econômico desempenha um papel importante no crescimento a longo prazo (Vasconcellos,

1998). No Boletim Regional do Banco Central do Brasil de julho de 2010 o Banco Central afirmou que o cenário de maior estabilidade macroeconômica na economia, ou seja, um cenário propício para o desenvolvimento econômico, favorece as operações de créditos com prazos mais longos, assim como são os financiamentos habitacionais (BACEN, 2011).

1.2 FORMAS DE MENSURAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Convencionalmente, os indicadores econômicos mais conhecidos pela população, governantes e meios de comunicação são: taxa de crescimento do PIB (Produto Interno Bruto), taxa de desemprego e taxa de variação dos preços (inflação). De fato, são indicadores importantes para medir o crescimento econômico. Porém, os indicadores mais eficazes para mensurar o desenvolvimento econômico são o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e o índice de Gini. Esses índices medem o bem-estar social. Porém, existe um outro fator importante para o bem-estar social: a felicidade. E é possível mensurar a felicidade? Assim como o conceito de bem-estar, é difícil a definição de felicidade. O bem-estar é o conceito que engloba a economia, a sociedade e o meio ambiente. "O bem-estar seria consequência de uma economia economicamente saudável, socialmente justa e sustentável do ponto de vista ambiental" (Valente; Feijó; Carvalho, 2012, p. 50).

O desenvolvimento econômico é mais complexo para se mensurar do que o crescimento econômico, porém, mais importante. O bem-estar é mensurável a partir dos indicadores de IDH e o índice de Gini, já felicidade tem-se como relativa. Entretanto, a ideia de que atingir a felicidade é mais fácil dentro de uma moradia digna do que em condições precárias é de unanimidade perante o senso comum na realidade de nosso país.

1.2.1 IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal)

Ao perceber que crescimento econômico não implicava necessariamente no desenvolvimento econômico e social, surgiu a necessidade de complementar as estatísticas do PIB e criar um índice mais eficaz para medir o desenvolvimento econômico e social. Em 1998, ganhador do Prêmio Nobel de Economia, Mahhubu ul Haq criou o IDH que combinava expectativa de vida, renda e educação. Tornou-se assim um índice referência para medir desenvolvimento econômico e social. A relação de PIB per capta, junto com expectativa de vida e nível de educação, é o que define o IDH. O aumento da expectativa de vida, educação e nível de renda, são indicadores do IDH que uma família com uma moradia digna possui mais condições de atingir melhores níveis desses indicadores (Lourenço, Romero, 2002).

Com base nisso, foi inventado o IDHM, que mede o desenvolvimento das unidades federativas do Brasil. Assim como o IDH, o índice apresentado acima mede, por meios qualitativos, a qualidade de vida de uma certa sociedade, utilizando variáveis de longevidade, renda e educação.

1.2.2 Índice de GINI

O índice de GINI é outro índice utilizado para mensurar o desenvolvimento econômico com o objetivo de medir a desigualdade na distribuição de renda. Locais onde existe a concentração de habitação precária concentram os piores índices de GINI.

> "Utilizando micro simulações contrafactuais, observou-se que o aumento da renda caso os trabalhadores que moram no setor subnormal tivessem o mesmo rendimento que trabalhadores semelhantes que vivem no setor normal provocaria uma redução no número de pobres nas favelas de cerca de 5%, e a redução no índice de Gini do município seria de 0,607 para 0,604." (Paiva; Golgher, 2009, p. 29).

A população de baixa renda é o grande foco dos programas sociais do Governo Federal de financiamento habitacional com o objetivo do desenvolvimento sustentável e redução da desigualdade de renda. A moradia digna proporciona qualidade de vida e condições melhores para prosperidade financeira (Paiva; Golgher, 2009).

1.3 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES POR MEIO DA HABITAÇÃO

A moradia digna desempenha um papel importante na redução das desigualdades sociais. Aumentar o salário-mínimo e o poder de compra das famílias de renda mais baixa também são estratégias que podem contribuir para diminuir essas desigualdades. O acesso facilitado ao crédito imobiliário, em particular, se mostra como uma importante ferramenta para empoderar essas famílias e garantir a possibilidade de adquirir uma casa própria.

Dedecca (2015) destaca que o aumento da renda das famílias teve um papel significativo na diminuição da desigualdade no início do século XXI. No entanto, a desigualdade socioeconômica no Paraná ainda permanece elevada especialmente a partir de 2010, indicando a necessidade de mudanças estruturais mais profundas. Uma dessas mudanças passa pela ampliação do acesso ao financiamento habitacional de longo prazo, que, apesar de representar um compromisso financeiro considerável, pode criar condições mais favoráveis para a redução da pobreza e da desigualdade.

Além do impacto econômico, o acesso à moradia digna é vital para a estabilidade e o desenvolvimento humano. Uma casa adequada oferece um ambiente seguro que afeta positivamente a saúde, a educação e o bem-estar das famílias. Dessa forma, o acesso à habitação não deve ser visto apenas como uma questão de mercado, mas como um direito social que, ao ser garantido, pode contribuir para a formação de uma sociedade mais justa e igualitária.

1.4 MORADIA E HABITAÇÃO COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

A moradia transcende seu caráter de bem material e assume um papel central no desenvolvimento humano. Conforme Morais (2002), a habitação possui diversas características peculiares, sendo uma necessidade básica e um bem de custo elevado e duradouro. A dificuldade de acesso a uma moradia adequada é um dos principais obstáculos enfrentados por famílias de baixa renda, tornando-se um importante fator de exclusão social.

Morais (2002) enfatiza que a habitação é uma necessidade universal, independentemente da classe social. No entanto, o alto custo de um imóvel impede que uma parcela significativa da população tenha acesso a uma moradia digna, contribuindo para a manutenção das desigualdades sociais. Uma moradia adequada proporciona um ambiente propício para a estabilidade familiar, o que, por sua vez, afeta diretamente a saúde, a segurança e o desenvolvimento educacional. Crianças que vivem em condições habitacionais precárias, por exemplo, têm maior propensão a enfrentar problemas de saúde e a apresentar baixo desempenho escolar, perpetuando um ciclo de pobreza e exclusão.

Portanto, a moradia é fundamental para o desenvolvimento humano, pois proporciona a base para que as pessoas alcancem uma vida plena e produtiva. Políticas públicas focadas em promover o acesso à habitação devem ser compreendidas como parte de uma estratégia mais ampla de desenvolvimento. Isso envolve não apenas a oferta de moradias, mas também a garantia de um ambiente urbano saudável e seguro, com acesso a serviços básicos como saneamento, transporte e educação.

1.5 FINANCIAMENTOS HABITACIONAIS

O financiamento habitacional é uma ferramenta que muitos paranaenses sonham em usufruir para adquirir a casa própria. Mesmo sendo um sonho distante para muitas famílias de baixa renda, atualmente se tornou mais acessível com programas sociais mais eficazes

do que no passado. A criação do programa Minha Casa Minha Vida em 2009 possibilitou a entrada dessas famílias no mercado imobiliário. A moradia é uma necessidade básica independentemente do nível de renda das famílias, assim gerando uma grande demanda no mercado de habitação, e para as famílias de baixa renda, o financiamento é a alternativa mais próxima do seu alcance. O preço alto de uma moradia contribui para a necessidade do financiamento de longo prazo (Morais, 2002).

A grande demanda por habitação alimenta um grande mercado, o imobiliário, e contribui para redução do déficit habitacional e melhora os índices de pobreza no Paraná. O financiamento de crédito imobiliário é uma ferramenta utilizada por grande parte da população paranaense, independentemente de sua renda. Para atender a população de baixa renda, o Governo Federal precisou criar diferentes modalidades de financiamentos habitacionais que contemplem a todos.

Antes de 2009 já existiam programas habitacionais para famílias de baixa renda, como o Banco Nacional da Habitação (BNH). Porém, perderam força e acabaram sendo incorporados pela Caixa Econômica Federal. Assumiu-se assim o fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e do Sistema Financeiro de Habitação (SFH). Na antiga gestão, sob o BNH, o Sistema Financeiro da Habitação não atingiu a principal meta de demanda do déficit habitacional, famílias com renda inferior a 5 salários-mínimos (Botega, 2007).

Segundo os dados do Ministério da Saúde divulgados em dezembro de 2020, o programa MCMV conseguiu atingir grandes números no período de 2009 a 2020, mais de 6,1 milhões de moradias foram financiadas, contribuindo para a redução do déficit habitacional e melhora no desenvolvimento econômico. No primeiro ano do programa Minha Casa Minha Vida, a meta do Governo Federal era de 1 milhão de famílias a serem atendidas. Dois anos depois, a meta era 2 milhões. Em 2019 houve uma queda nos orçamentos do programa diminuindo a meta para 400 mil unidades e em 2020, 500 mil. Os resultados em setembro de 2020 apresentaram mais de 6,1 milhões de unidades financiadas (Brasil, 2020).

Políticas econômicas bem planejadas para longo prazo, com regulamentação e manutenção, conseguem atingir os objetivos traçados. O programa Minha Casa Minha vida é um exemplo de um projeto social bem estruturado que contribui para o déficit habitacional podendo surtir efeitos no desenvolvimento econômico.

1.6 FONTES DE FINANCIAMENTO

O Governo Federal criou em 1964 o Sistema Financeiro de Habitação (SFH). Esse sistema facilita o acesso ao crédito imobiliário para a população, abrangendo compra,

construção e reforma. Existe também o Sistema Financeiro Imobiliário (SFI) para crédito de imóveis acima de R$ 1,5 milhão, onde concentra investidores imobiliários (Diário oficial da união, 1964).

É pelo Sistema financeiro de habitação (SFH) que as operações de crédito habitacional são realizadas. Ele auxilia na manutenção do déficit habitacional influenciando no desenvolvimento econômico. Os recursos dos financiamentos do sistema são de duas fontes diferentes: pelos saldos de contas do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e pelo Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimos (SBPE).

O SFH é o sistema responsável pela influência no desenvolvimento econômico, pois dentro dele, é realizado as operações de crédito do programa Minha Casa Minha Vida, utilizando os recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), mais baratos do que o recurso do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimos (SBPE) (Eloy, 2013).

O Governo federal consegue oferecer o crédito habitacional a taxas menores no programa Minha Casa Minha Vida devido à baixa remuneração do saldo das contas do Fundo de Garantia por Tempo de Contribuição, às contas de FGTS. Isso se deve à baixa remuneração: uma taxa fixa de 3% a.a. + correção da TR (taxa referencial). Esse crédito mais barato é oferecido às famílias de rendas mais baixas. Isso possibilita a contratação do financiamento habitacional para as famílias de baixa renda e contribui para a redução do déficit habitacional. Outra linha de crédito da mesma fonte de recurso de FGTS é a linha PRÓ-COTISTA, que atende famílias de classe média. Essa linha de crédito possibilita famílias com renda acima de R$ 8.000,00, renda máxima no programa Minha Casa Minha vida, a contratarem financiamento com taxas de juros próximas às taxas do Minha Casa Minha Vida (Eloy, 2013).

A linha de crédito do Sistema de Poupança e Empréstimos (SBPE) é uma linha de crédito mais cara, pois fonte destes recursos é das contas de poupança dos brasileiros. Por isso, a taxa de juros dessa linha de crédito é maior do que a taxa de juros oferecida no Minha Casa Minha Vida. As famílias atendidas por essa linha de crédito são as famílias que partem da classe média. Por ser uma linha de crédito mais cara, o SBPE tem bastante contribuição no mercado imobiliário e contribui para o desenvolvimento econômico em relação à renda, porém, não tem muita influência na redução de déficit habitacional (Pereira, 2022).

2 METODOLOGIA

Dentro do proposto pelo presente projeto, no primeiro momento a pesquisa realizou-se por meio de livros e artigos científicos de fontes confiáveis para obter conhecimento sobre o assunto abordado e gerar uma base teórica rica essencial em seus cálculos e desenvolvimento. Para se obter os resultados, realizou-se uma análise exploratória dos dados coletados visando entender o comportamento das variáreis estudadas durante o período proposto por esse trabalho. Metodologias de séries temporais (descritas abaixo) foram utilizadas para obter-se uma previsão da tendencia da quantidade de financiamento, valor de financiamento e subsídio para o estado do Paraná durante o período de 2024 e 2025. Tendo em vista que os dados coletados foram até 2023, realizamos a previsão de 2024, mesmo que os dados do primeiro semestre de 2024 já foram divulgados. Isso possibilitou a conferência com os dados previstos pelo modelo do primeiro semestre de 2024.

2.1 MODELOS DE SÉRIES TEMPORAIS

Uma série temporal é uma coleta de dados agrupados ao longo de um período. Na presente pesquisa os dados são referentes à quantidade de financiamentos, valor de financiamento e valor de subsídio do estado do Paraná de março de 2009 a dezembro de 2023. A finalidade da análise por modelos de séries temporais é entender o comportamento das variáveis no decorrer do período estudado. Os dados coletados podem apresentar regularidade ou não (Gujarati; Porter, 2011).

Os dados coletados ao longo de um período podem apresentar influência sazonal, ou seja, fenômenos ocorrendo de forma regular durante certo período. Por exemplo, no caso do presente trabalho, a verba destinada pelo Governo Federal para o programa Minha Casa Minha Vida é definida no começo do ano e naturalmente no final do ano existe uma escassez do recurso, que traz consigo quedas nos números. (Gujarati; Porter, 2011).

Em modelos de séries temporais é comum também a aparição de tendências no período qual se está sendo tratado. Tais tendências, por sua vez, pode caracterizar a séries não estacionárias, o que significa que a média e a variância oscilaram no decorrer do período. Para a análise correta da série temporal, é necessário realizar testes de verificação de estacionalidade ou não, e ser for o caso, torná-la estacionária. (Gujarati; Porter, 2011).

2.1.1 Estacionariedade e teste de raiz unitária

A estacionariedade é uma propriedade importante em séries temporais que indica que as estatísticas de resumo, como a média e variância da série, não mudam ao longo do tempo. A presença de estacionariedade possibilita que modelos econométricos gerem estimativas confiáveis e facilita a interpretação das relações econômicas entre variáveis. Para verificar a estacionariedade das séries temporais relacionadas a financiamentos habitacionais, aplicamos testes de raiz unitária, incluindo o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e o teste de Phillips-Perron (PP). Esses testes são usados para identificar se uma série possui uma raiz unitária, sugerindo uma natureza não estacionária (Gujarati; Yamagami; Virgillito, 2019).

Os testes de raiz unitária, como o ADF, envolvem a análise de modelos autorregressivos para testar a hipótese nula de que a série tem uma raiz unitária. Rejeitar essa hipótese indica estacionariedade, permitindo análises econômicas mais detalhadas sem necessidade de diferenciação. Confirmar a estacionariedade é essencial antes de avançar para métodos de análise mais complexos.

2.2 REGRESSÃO ESPÚRIA

Ao realizar um estudo com método de regressão, existe um fenômeno estatístico que pode dar-se: a regressão espúria. Tal fenômeno estatístico acontece quando duas variáveis parecem estar relacionadas quando na verdade não há relação causal entre elas.

Um exemplo já conhecido no meio estatístico referente à regressão espúria demonstra como duas variáveis, ambas correlacionadas positivamente com o tempo, podem mesmo assim não demonstrar uma relação determinística. O fato de o tempo impactar positivamente as variáveis não significa que a relação entre elas não passe de uma mera tendência estocástica (Corbett, 2003).

Para um melhor entendimento prático, toma-se como as variáveis consumo de sorvetes e afogamentos em piscinas. Em temporada de verão, é provável que os índices das duas variáveis tenham significativos aumentos no mesmo período, sem que haja uma verdadeira correlação entre a quantidade de sorvete consumida e a quantidade de afogamentos em piscinas relatados por pessoas.

Nesse contexto, esse estudo pretende analisar cuidadosamente a origem e os resultados que cada dado tende a trazer na realização das regressões, a fim de evitar interpretações equivocadas e de reconhecimento de regressões espúrias no caso do seu surgimento no decorrer da pesquisa. Dessa forma, de esclarecer o que estiver influenciando as relações observadas entre as variáveis.

2.3 MODELO ARIMA

Dentre os métodos de análise quantitativa disponíveis, o modelo ARIMA (*Auto-Regressive Integrated Moving Average*) foi selecionado para modelagem e previsão de séries temporais, sendo amplamente utilizado para prever padrões econômicos ao longo do tempo. A metodologia ARIMA permite analisar e prever dados históricos sem exigir a inclusão de variáveis explicativas, uma vez que se concentra nos próprios valores passados da série temporal.

No ARIMA, a ideia central é "deixar os próprios dados falarem". Ao invés vez de depender de variáveis externas, o modelo utiliza os valores passados da série temporal Yt e os erros correntes e passados ut para gerar previsões. Esses erros são considerados aleatórios, com média zero, variância constante e sem autocorrelação, características que reforçam a capacidade do modelo em capturar padrões temporais. A aplicação do ARIMA segue quatro etapas principais: identificação do modelo, estimação dos parâmetros, verificação e diagnóstico do ajuste, e, finalmente, previsão (Gujarati; Yamagami; Virgillito, 2019).

Para este projeto, foi aplicado o modelo ARIMA, que é uma combinação de processos autorregressivos (AR) e de médias móveis (MA). A união desses dois modelos resulta no ARMA (p, q), e, após diferenciações na série para alcançar estacionariedade, transforma-se no ARIMA (p, d, q). A fórmula do ARIMA é representada como:

$$\Delta Y_t = \theta + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_0 u_t + \beta_1 u_{t-1} + \beta_q u_{t-q}$$

Onde p representa a ordem da parte autorregressiva (AR), d indica o número de diferenciações aplicadas para tornar a série estacionária e q refere-se à ordem dos termos de média móvel (Gujarati; Yamagami; Virgillito, 2019).

2.3.1 Sazonalidade (SARIMA)

Além do modelo ARIMA, há uma extensão chamada SARIMA (Seasonal ARIMA), que adiciona parâmetros para ajustar padrões sazonais. Em séries temporais com ciclos periódicos, o modelo gerado por essa extensão explicou melhor e teve uma previsão mais precisa dos dados. Ele é representado pela notação (p,d,q) X (P,D,Q)s , onde P, D e Q correspondem, respectivamente, à ordem da autorregressão sazonal, ao grau de diferenciação sazonal e à ordem da média móvel sazonal. O modelo SARIMA é expresso como:

$$\Phi(B^S)\varphi(B)(1-B)^d(1-B^S)^D X_t = \Theta(B^S\theta(B)Z_t$$

Aqui, Φ(B^S) representa os parâmetros autorregressivos sazonais, Θ (B^S) se refere aos parâmetros sazonais das médias móveis, e (1-B^S)^D indica o operador de diferenciação sazonal. Esse modelo permite incorporar tanto a tendência de longo prazo quanto a sazonalidade, o que torna as previsões mais alinhadas aos padrões cíclicos da série (Gujarati; Porter, 2011).

Com esse método, foi possível realizar uma análise detalhada dos dados históricos da "Quantidade de financiamentos", permitindo previsões para os próximos anos baseadas nos padrões observados na série temporal (Gujarati; Yamagami; Virgillito, 2019).

2.4 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS

Na análise exploratória de dados tem-se uma etapa fundamental no processo de análise estatística e ciência de dados, a qual visa entender as características e padrões subjacentes em um conjunto de dados. No lugar de testar hipóteses específicas, a análise exploratória permite que se visualize, interprete e sintetize informações de maneira intuitiva. Utilizando gráficos, tabelas e medidas descritivas, essa abordagem irá proporcionar entendimento maior sobre a distribuição dos dados, relações entre variáveis e possíveis outliers dentro da pesquisa. Tendo tais identificações de tendências e padrões então realizadas, a análise exploratória serve como um passo crucial para orientar a formulação de hipóteses e o desenvolvimento de modelos mais complexos.

2.4.1 Estatística descritiva

Com base nas estatísticas descritivas das variáveis analisadas, podemos observar uma variação tanto no número de financiamentos quanto no valor total financiado ao longo dos anos. A média anual do número de financiamentos foi de aproximadamente 36.836 contratos, com um desvio padrão de 7.827, o que indica uma dispersão significativa nos dados. O menor número de financiamentos registrado foi de 19.849, ocorrido no ano de 2009, enquanto o maior valor foi observado em 2013, com 48.273 financiamentos, mostrando uma ampla variação ao longo dos anos. Os quartis indicam que 50% dos anos tiveram entre 31.579 (primeiro quartil) e 41.686 (terceiro quartil) financiamentos.

Em relação ao valor total dos financiamentos, a média anual foi de aproximadamente R$ 3,32 bilhões, com um desvio padrão de R$ 917 milhões, o que revela uma grande variação entre os anos. O valor mínimo de financiamento, cerca de R$ 932 milhões, foi registrado em 2009, o primeiro ano da série temporal analisada. Já o valor máximo

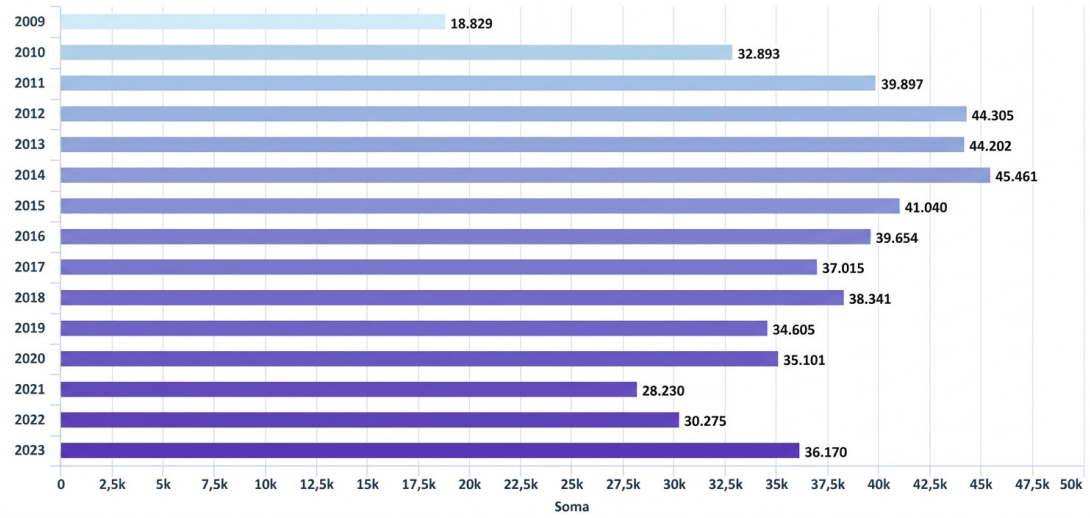
alcançou aproximadamente R$ 4,44 bilhões, observado em 2023, destacando uma alta significativa nos recursos destinados à habitação durante esse período. Os quartis, com valores entre R$ 2,96 bilhões e R$ 3,51 bilhões, indicam que metade dos anos teve valores de financiamento dentro desse intervalo.

2.4.2 Quantidade de financiamentos

Nesta subseção é apresentada a análise das quantidades dos de financiamentos habitacionais no estado do Paraná, concedidos pelo programa Minha Casa Minha Vida durante o período de 2009 a 2023.

Os dados foram coletados nos dados abertos do Governo Federal e fornecidos pela Caixa Econômica Federal e serão apresentados no GRAF. 1 a seguir. O estado do Paraná teve a maior alta na quantidade de financiamento entre os anos de 2011 a 2013, isso pode ser em decorrência da popularização do programa Minha Casa Minha Vida que teve seu início em 2009, em março mais especificamente.

GRÁFICO 1 - Quantidade de financiamentos de 2009 a 2023



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

Observou-se variações na quantidade de financiamentos habitacionais ao longo dos anos. O pico ocorreu em 2013, com 44.202 financiamentos, enquanto no ano de 2023 foram contraídos 36.170 financiamentos. Essa variação pode estar relacionada a pandemia, a fatores econômicos, políticas públicas ou mudanças nas condições do mercado imobiliário e orçamento para o programa Minha Casa Minha Vida.

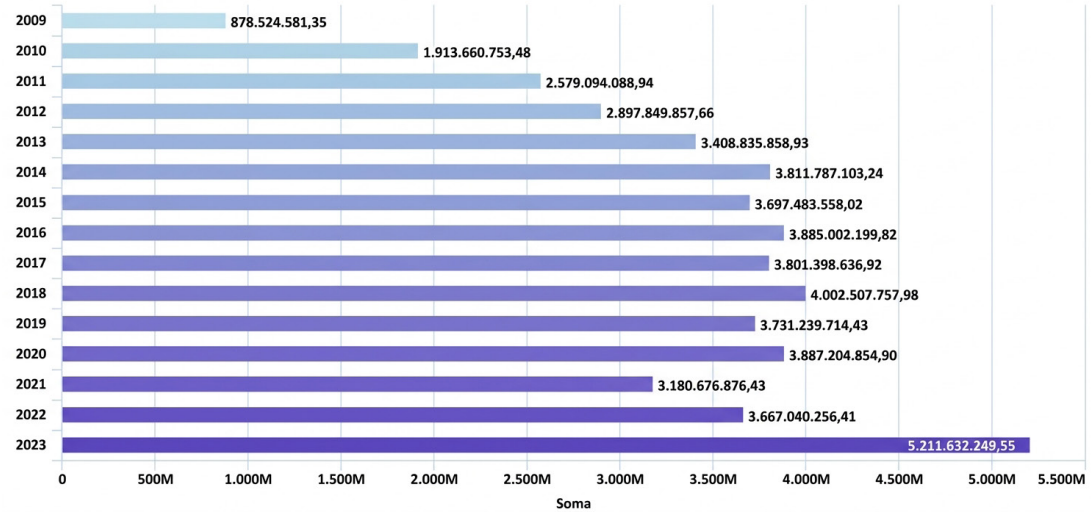
2.4.3 Valor total dos financiamentos

Entre os anos de 2009 e 2013, os financiamentos habitacionais no Paraná experimentaram um grande crescimento, quase quadruplicando nesse período. Esse aumento expressivo sugere que o programa Minha Casa Minha Vida em seu início estava atingindo seu objetivo e proporcionando moradia acessível à população.

Após 2013, os valores se estabilizaram, com pequenas oscilações anuais. Por exemplo, em 2015, o montante atingiu R$ 3,9 bilhões, mas permaneceu relativamente estável nos anos subsequentes. Essa fase de estabilidade pode estar relacionada a mudanças nas políticas de financiamento ou à economia em geral. Além disso, fatores como ajustes nas taxas de juros e variações nas demandas do mercado imobiliário também podem ter contribuído para essa estabilidade. Essa análise sugere que, mesmo diante de mudanças econômicas, o mercado de financiamento manteve uma certa resiliência ao longo dos anos.

Em 2021 e 2022, observou-se uma queda nos valores, atribuída à pandemia de COVID-19. Em 2021, o montante foi de R$ 3,2 bilhões, o valor mais baixo desde 2010. Essa queda reflete os impactos econômicos e sociais causados pela crise sanitária global. No entanto, em 2023, houve uma recuperação significativa, com o montante atingindo R$ 4,2 bilhões. Essa recuperação pode indicar uma retomada do setor após os impactos da crise sanitária, mostrando sinais de resiliência e adaptação à nova realidade. Os dados estão representados no GRAF. 2 e seguir, ilustrando as flutuações e a eventual recuperação.

GRÁFICO 2 - Valor Total de Financiamentos de 2009 a 2023



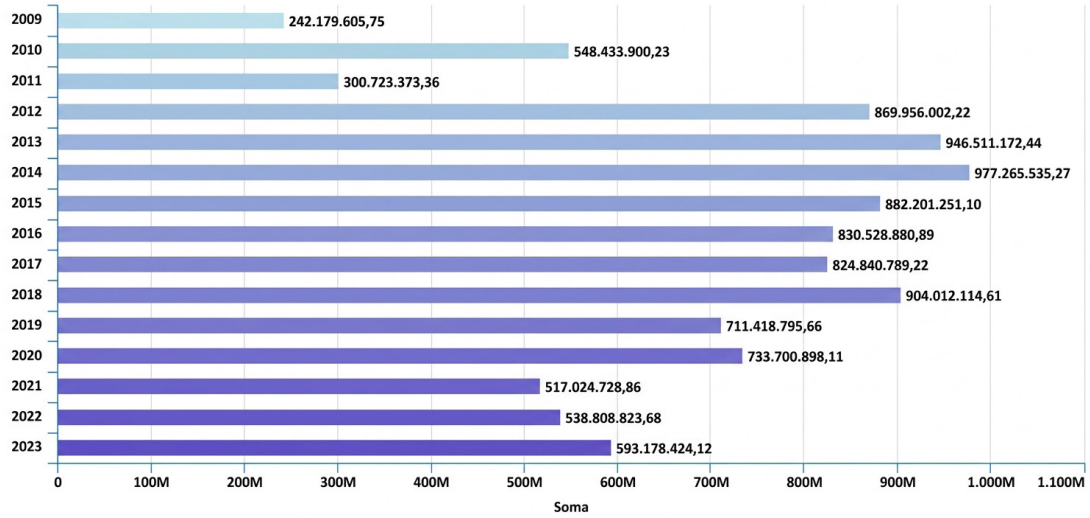
FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

Nota-se, no GRÁF. 2, uma tendência de aumento constante no valor de financiamento ao passar dos anos, começando em 2009 com um valor aproximado de R$ 878 milhões e terminando em 2023 com mais de R$ 5 bilhões. Esse aumento no ano de 2023 pode ser em decorrência da mudança das regras do programa Minha Casa Minha Vida onde o valor máximo permitido para financiar um imóvel passou de R$ 250.000,00 para R$ 350.000,00, atraindo as construtoras e incorporadoras a construírem imóveis nesse padrão e atraindo mais pessoas a financiarem um imóvel pelo programa Minha Casa Minha Vida. Esse aumento é expressivo também no GRÁF.1 referente a quantidade de unidade financiadas.

2.4.4 Valor total de subsídios

O GRÁF. 3 apresenta o valor total de subsídios concedidos no período de 2009 a 2023. O ano de 2013 se destaca como o de maior valor de subsídio, com aproximadamente R$991 milhões, seguido de uma tendência de queda nos anos subsequentes. O período entre 2011 e 2013 mostra um crescimento constante, atingindo o pico em 2013. Após esse ponto, os valores diminuem progressivamente, com uma leve recuperação em 2016, mas a tendência geral continua em declínio até o ano de 2023, o menor valor registrado, com R$484 milhões, mostrando uma redução significativa em comparação aos anos anteriores. Os valores apresentados a partir do ano de 2020 pode ter sido afetado pela pandemia e pela oscilação da economia nesse período.

GRÁFICO 3 - Valor total de subsídios de 2009 a 2023



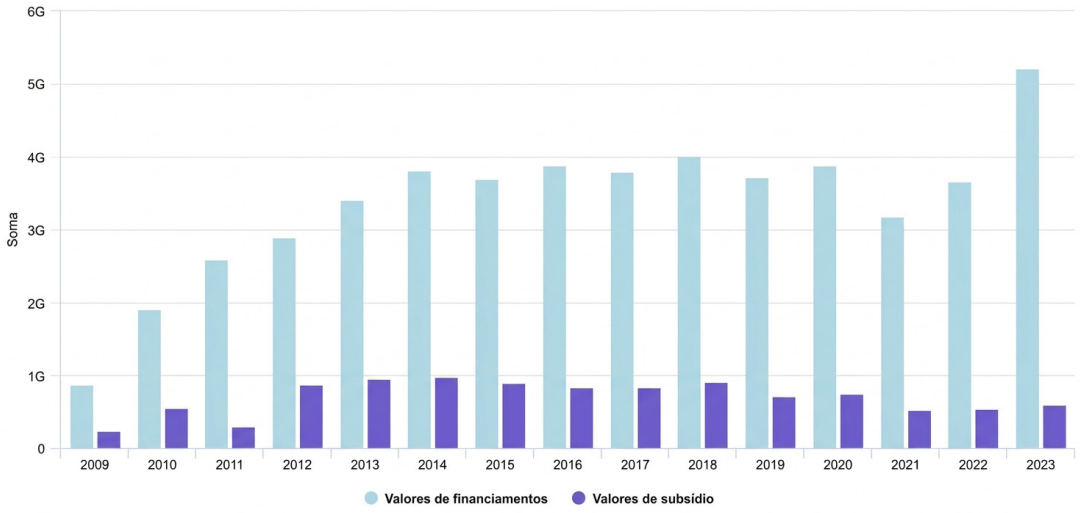
FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

Após analisar a quantidade, valor de financiamento e valor de subsídio concedido ao logo dos anos de 2009 a 2023 no estado do Paraná, o GRAF. 4 na próxima subseção apresenta o comparativo da evolução do valor de financiamento junto com o valor de subsídio, apenas para comparativo visual, visto que os dados já foram apresentados separadamente nos gráficos 2 e 3.

2.4.5 Comparativo financiamentos com subsídios

A análise do GRÁF. 4 reforça que os financiamentos, desde o período de 2009 até 2023, tiveram aumentos significativos e constantes. Ao analisar os valores de subsídios nos mesmos anos, nota-se uma tendência de ascensão entre os anos de 2009 e 2014. No entanto, apesar dessa tendência inicial positiva, após 2014 os valores de subsídios começaram a recuar. Essa trajetória de declínio continuou até o ano final de análise desta pesquisa, em 2023. Esse comportamento pode ser atribuído a diversas influências, incluindo alterações nas políticas governamentais, variações nas condições econômicas e ajustes nos programas de subsídios ao longo dos anos, que podem afetar diretamente os valores disponibilizados.

GRÁFICO 4 - Valor de subsídios e financiamentos de 2009 a 2023



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

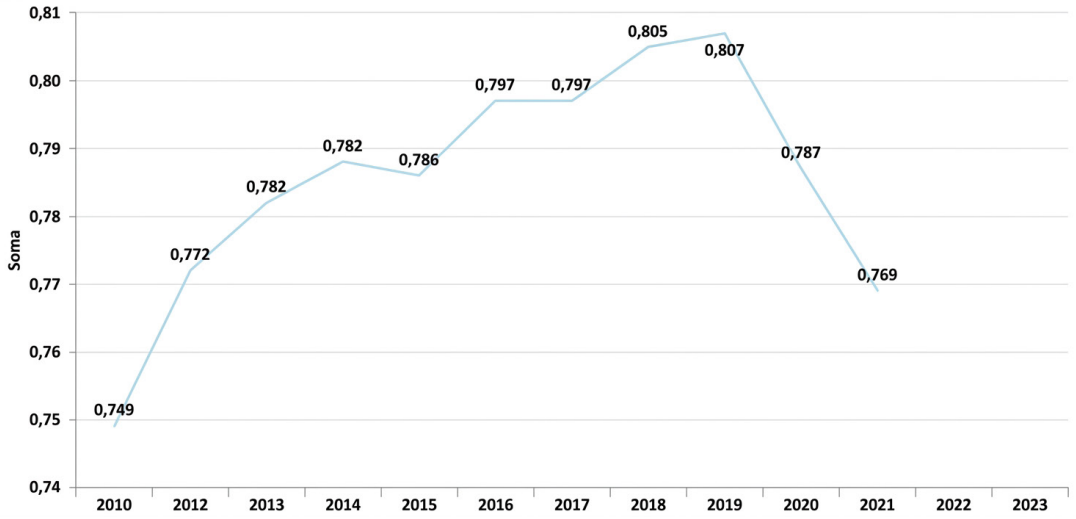
Como pode-se imaginar, uma série de mudanças significativas em políticas econômicas foram realizadas pelos diferentes governos brasileiros durante o período proposto a ser estudado. Políticas as quais trouxeram consigo a redução de subsídios e no aumento dos financiamentos. Essas estratégias podem refletir prováveis tentativas

por parte do Estado de reequilibrar a economia, onde a diminuição de subsídios pode ter tido como principal objetivo cortar gastos e redirecionar recursos para áreas prioritárias. E por sua vez, o aumento dos investimentos em financiamentos pode ser visto como uma forma de oferecer suporte a setores estratégicos e incentivar a economia da região (Câmara dos Deputados, 2024).

2.4.6 IDHM Paranaense

A análise do gráfico 5 informa que o IDHM Paranaense entre 2010 e 2019 expressa um crescimento significativo do índice nos primeiros anos. Contudo, a partir de 2020, observou-se uma reversão dessa trajetória positiva. A pandemia de COVID-19 teve caráter de influência nos padrões de vida dos paranaenses, resultando em uma queda no IDHM. Durante o período estudado, o Governo do Estado do Paraná criou e incentivou programas de educação como o programa de alfabetização em 2012 que podem ter auxiliado na evolução do IDMH nos municípios do estado (Educação Paraná, 2024).

GRÁFICO 5 - IDHM de 2010 a 2021



FONTE: Adaptado de IBGE (2010, 2021)

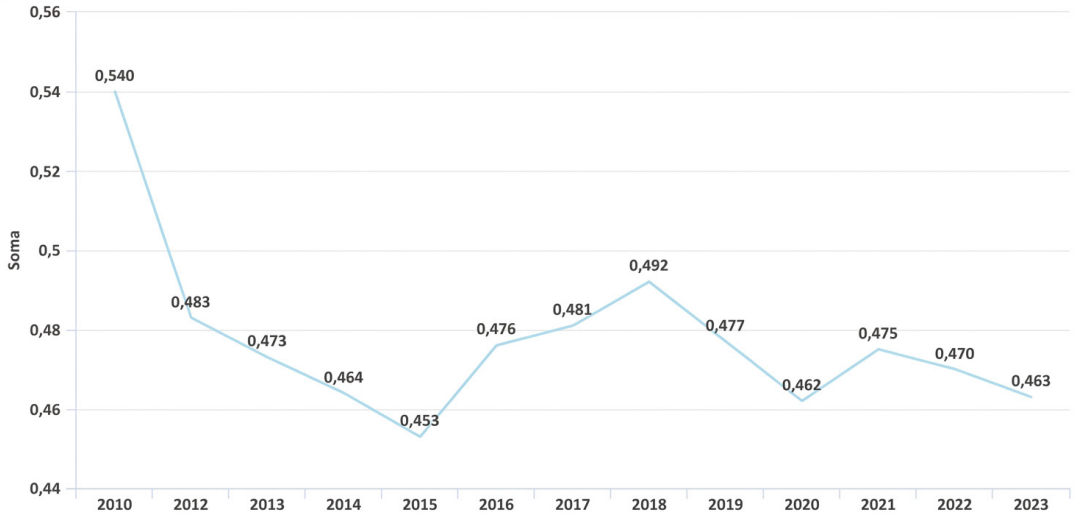
As medidas de isolamento social e o fechamento de atividades econômicas afetaram especialmente o setor de serviços, crucial para a geração de empregos e renda. Muitas famílias paranaenses podem ter enfrentado perdas significativas, contribuindo para o aumento da pobreza e da desigualdade e diminuição do índice na região.

2.4.7 GINI Paranaense

O GRÁF. 6 apresenta a evolução do índice de Gini paranaense no decorrer do período estudado neste trabalho. No ano de 2010, o Paraná registrou o maior Índice de Gini, atingindo 0,54. Isso significa que houve uma maior desigualdade na distribuição de renda dos paranaenses nesse ano. No entanto, após 2010, observou-se uma queda acentuada no Índice de Gini até 2015, quando chegou a 0,45, indicando uma melhora na distribuição de renda.

A partir de 2015, o índice voltou a subir nos anos seguintes, atingindo um novo pico em 2019. No entanto, a partir de 2021 até 2023, houve novamente uma redução no Índice de Gini, que chegou a 0,46, sugerindo uma nova fase de melhora na desigualdade de renda.

GRÁFICO 6 - GINI de 2010 a 2023



FONTE: Adaptado de IBGE (2010, 2023)

Nessa seção de análise exploratória de dados, observa-se que os financiamentos habitacionais e os subsídios desempenharam papéis que podem ter contribuído na expansão do acesso à moradia no Paraná. Ao longo do período analisado, os padrões de financiamento e de subsídios refletem as transformações econômicas e políticas enfrentadas, bem como a resposta do setor habitacional a esses fatores. Esses dados reforçam a importância de um monitoramento por parte do Estado para seguir ajustando as políticas públicas para garantir o desenvolvimento e a redução nas desigualdades do estado.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar uma análise detalhada dos financiamentos habitacionais no estado do Paraná entre 2009 e 2023, comparando com a evolução dos índices de GINI e IDHM, os municípios foram classificados em grupos distintos, totalizando em 8 grupo, 4 pra Gini e 4 para IDHM. Cada município está em um grupo de GINI e em um grupo de IDHM. A divisão foi feita com base nos dados de 2010 divulgados pelo IBGE e divididos da seguinte forma conforme a TAB. 1 e TAB. 2. O destelhamento dos municípios que compõem cada grupo está detalhado na tabela 3 e tabela 4 nos anexos desse trabalho.

TABELA 1 – Grupo de municípios divididos por índice de GINI

GRUPO	ÍNDICE DE GINI
GINI Baixo	0,327 e 0,433.
GINI Moderado	0,433 e 0,475.
GINI Considerável	0,475 e 0,509.
(D) GINI Alto	0,509 e 0,638.

FONTE: Adaptado de IBGE (2010)

Destaca-se que o Índice GINI com menor valor indica um grupo de cidades mais bem posicionado no quesito distribuição de renda, refletindo uma distribuição de riqueza mais equitativa e uma menor disparidade econômica entre os habitantes dessas cidades.

TABELA 2 – Grupo de municípios divididos por índice de IDHM

GRUPO	ÍNDICE DE IDHM
IDHM Baixo	0,546 e 0,680
IDHM Moderado	0,681 e 0,706.
IDHM Considerável	0,706 e 0,725.
IDHM Alto	0,725 e 0,823.

FONTE: Adaptado de IBGE (2010)

Destaca-se aqui novamente que o Índice IDHM de maior valor indica um grupo de cidades mais bem posicionado neste outro indicador, referente a desenvolvimento humano, já detalhado nesse trabalho.

FIGURA 1 – Relação do índice de GINI e IDHM



FONTE: Os autores (2024)

Para as análises dos anos subsequentes, os municípios mantiveram a classificação inicial, mesmo que seus índices de GINI e IDHM tenham mudado. Assim, garantindo uma base consistente para a comparação ao longo do tempo, facilitando a compreensão das dinâmicas de financiamento habitacional em relação à desigualdade social e ao desenvolvimento humano nos municípios paranaenses. Não seria possível mudar os municípios de grupo conforme a evolução dos índices pois os últimos dados para cada município divulgados pelo IBGE foram em 2010.

3.1 CRITÉRIOS

Com o objetivo da realização de uma pesquisa bem estruturada, com a divisão dos grupos, a análise buscou entender o comportamento de municípios com características de desenvolvimento humano e distribuição de renda semelhantes durante o período estudado de 2009 a 2023. De tal forma, a pesquisa consegue buscar refletir com maior exatidão o que os dados direcionam ao entendimento do leitor.

3.1.2 GINI como critério de análise

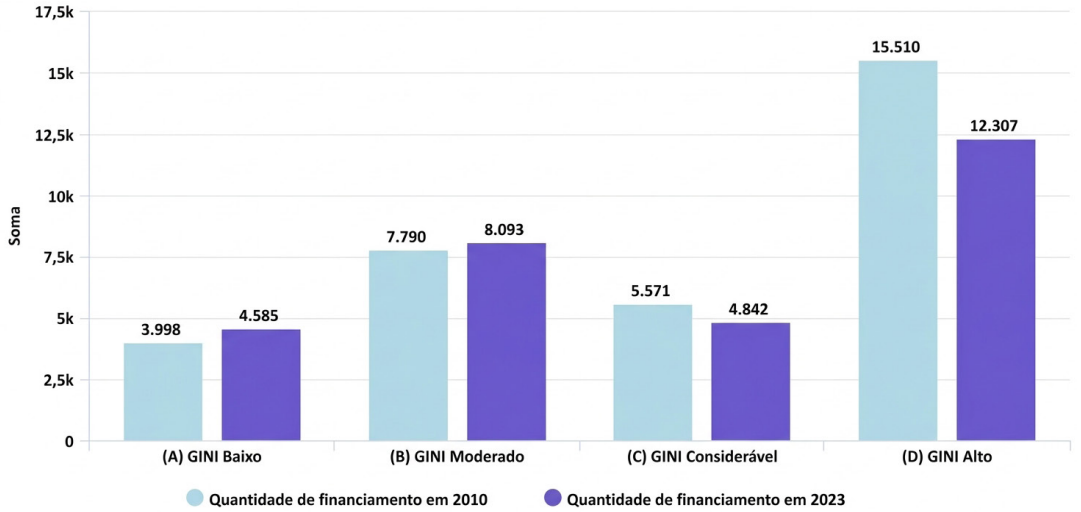
Nos próximos subtópicos é observada a comparação das informações levantadas entre cada um dos grupos. Primeiramente, os grupos são observados pela óptica do índice de GINI e tem-se uma comparação entre os anos de 2010 e 2023. Não houve a utilização do ano de 2009 como comparativo, ano de início de período estudado por esse trabalho, pois os dados de GINI e IDHM utilizados pela divisão dos grupos são com base nos índices do ano de 2010. Neste caso, foi de maior coerência a utilização do ano de 2010 para comparação com o ano de 2023, e para se verificar as diferenças nos números. A comparação transita entre 3 diferentes focos de estudo: A quantidade de financiamentos, seus valores em reais e por fim os valores de subsídios no mesmo período.

3.1.2.1 Quantidade de financiamentos para grupo de GINI

A primeira análise refere-se à quantidade de financiamento nos anos de 2010 e 2023, considerando os quatro grupos de divisão para o índice de GINI, conforme apresentado no GRAF. 7. Em azul claro estão os dados de 2010 e em azul escuro, os de 2023.

Ao analisar os números apresentados no GRAF. 7, que mostram a quantidade de financiamentos em 2010 e 2023 nos quatro grupos de GINI, observa-se um resultado diferente do que normalmente seria esperado. Essa comparação revela variações inesperadas nas tendências de financiamento, indicando possíveis mudanças nos fatores que influenciam a concessão de financiamentos ao longo dos anos.

GRÁFICO 7 - Quantidade de financiamentos em 2010 e 2023 – grupo GINI



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

Convencionalmente o que se esperava é que a quantidade de financiamentos em cada grupo evoluísse em ordem crescente conforme a o índice de GINI. Entretando, o grupo (C) Gini Considerável apresentou menos financiamentos do que o grupo (B) GINI moderado. E para o desenvolvimento econômico, o grupo (C) Gini Considerável deveria receber mais financiamentos do que o grupo (B) Gini Moderado para contribuir com a diminuição da desigualdade de renda.

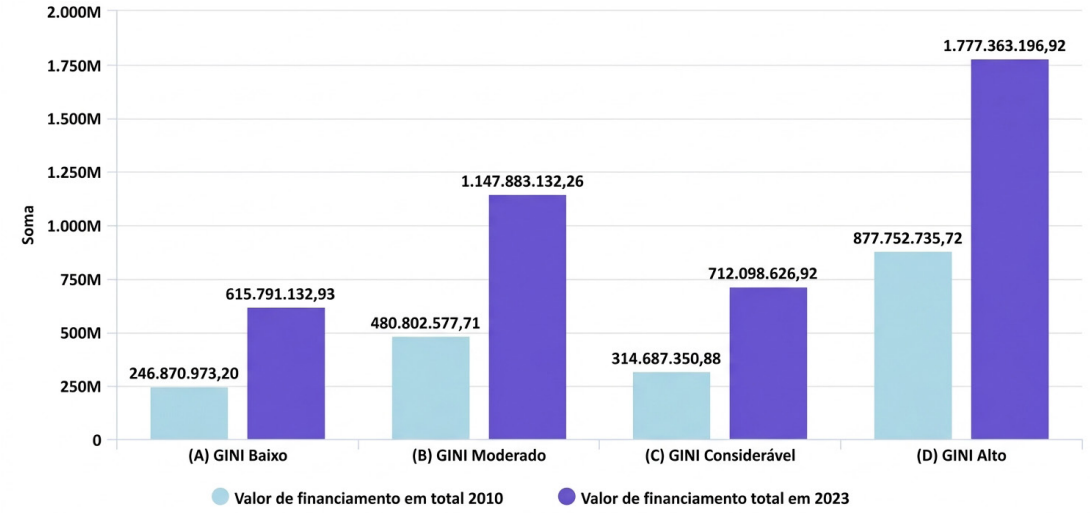
Esse comportamento pode ser atribuído à endogeneidade, onde estatisticamente se explica que, dentro de um modelo ou de uma pesquisa estatística, uma variável explicativa está correlacionada com algum termo de erro. Esse fator que afetou a análise não é possível explicar neste trabalho.

3.1.2.2 Valor de financiamentos para grupo de GINI

A segunda análise é referente ao valor de financiamento no ano de 2010 e no ano de 2023 nos 4 grupos de divisão para o índice de GINI, conforme o gráfico 8. Em azul claro os dados de 2010 e azul escuro 2023.

O GRAF. 8 mostra que o comportamento do valor de financiamento é semelhante ao da quantidade de financiamento. Seguindo a lógica, o valor acompanha a quantidade: quanto maior a quantidade, maior o valor de financiamento. Nesse caso, assim como na quantidade de financiamentos, nota-se que o grupo (C) GINI Considerável também apresentou um valor total de financiamentos inferior aos valores do grupo (B) GINI Moderado, o que é diferente do que se esperaria convencionalmente: uma crescente nos números equivalente à crescente do índice de GINI. Esse comportamento atípico sugere que outros fatores podem estar influenciando os valores de financiamento, além do índice de GINI.

GRÁFICO 8 - Valor de financiamentos total em 2010 e 2023 – grupo GINI



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

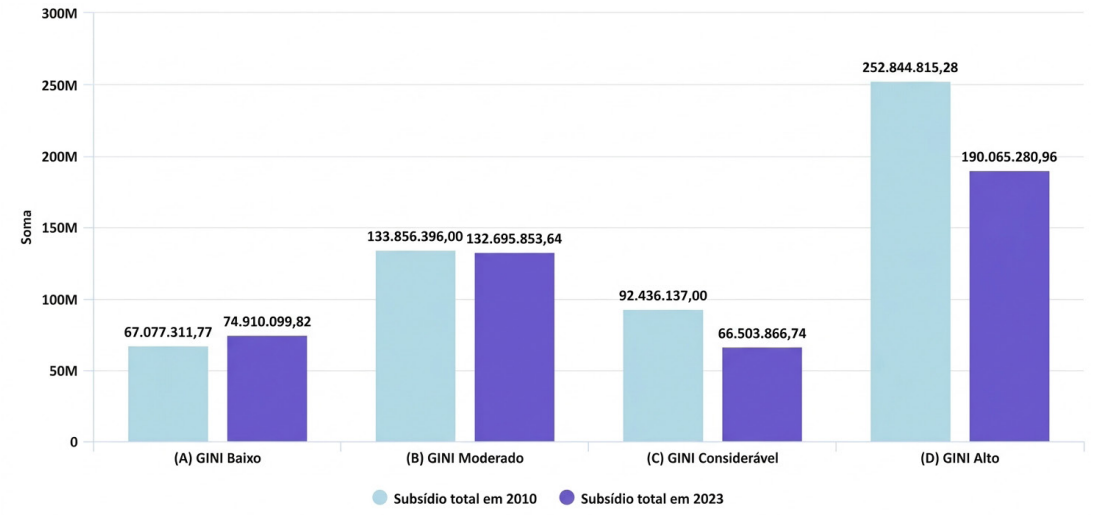
Assim como na análise a quantidade de financiamento, a endogeneidade pode ser atribuída para essa discrepância nos valores apresentado serem diferentes do esperado.

3.1.2.3 Valor de subsídios para grupo de GINI

A terceira análise é referente ao valor de subsídio no ano de 2010 e no ano de 2023 nos 4 grupos de divisão para o índice de GINI, conforme o GRAF. 9. Em azul claro os dados de 2010 e azul escuro 2023.

O GRÁF. 9 apresenta o comportamento do valor de subsídio concedido aos municípios, que é semelhante ao comportamento do valor de financiamento e à quantidade de financiamento. As três variáveis apresentam o mesmo comportamento, pois evoluem juntas: quanto maior a quantidade de financiamentos, maior o valor de financiamento e de subsídio. Nas três análises, o comportamento foi diferente do esperado em relação ao grupo (C) GINI Considerável. Esse grupo apresentou um comportamento atípico, sugerindo que fatores além do índice de GINI podem estar influenciando a concessão de subsídios. Observa-se que, apesar do aumento nos financiamentos e subsídios, o grupo (C) GINI Considerável não seguiu a tendência esperada, o que demanda uma análise mais aprofundada para entender a endogeneidade.

GRÁFICO 9 - Valor de subsídios total em 2010 e 2023 – grupo GINI



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

A endogeneidade está presente nas 3 análises no mesmo grupo de municípios. O motivo desse resultado diferente do esperado não é explicado nesse trabalho por ser um motivo desconhecido.

3.1.3 IDHM como critério de análise

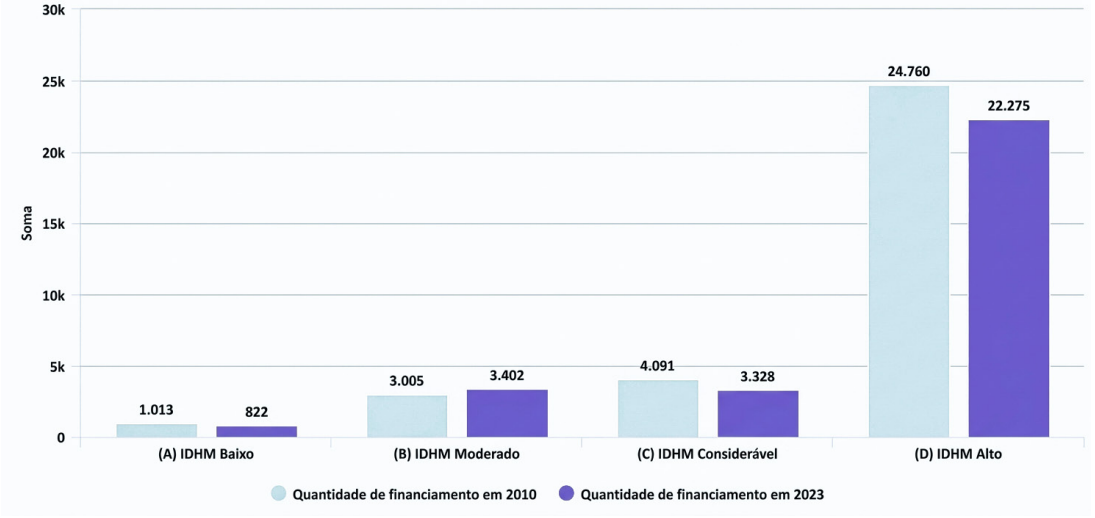
Nos próximos subtópicos é apresentada a comparação das informações levantadas em cada um dos grupos, assim como foi realizado para GINI, agora é análise realizada com a divisão dos grupos dos municípios do estado do Paraná dividido pelo índice de IDHM, já apresentados na tabela 2 no tópico 4.

Foram feitos três gráficos mostrando a quantidade de financiamentos (GRÁF. 10), valor dos financiamentos (GRÁF. 11) e valor de subsídios (GRÁF. 12) em cada um dos quatro grupos nos anos de 2010 e 2023.

3.1.3.1 Quantidade de financiamentos para grupo de IDHM

O GRÁF. 10 apresenta a quantidade de financiamentos em 2010 e 2023, classificados por faixas de IDHM. As barras azuis claras representam os financiamentos de 2010, enquanto as barras roxas referem-se aos de 2023.

GRÁFICO 10 - Quantidade de financiamentos em 2010 e 2023 – grupo IDHM



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

Diferente da análise de quantidade de financiamento no grupo dividido pelo índice de GINI na subseção 3.1.2.1, os resultados são os esperados convencionalmente, os municípios com maiores índices de IDHM têm mais acesso a financiamentos habitacionais.

Com base nos resultados apresentados, observa-se que o grupo (A) IDHM baixo é o grupo que menos recebe financiamentos, em seguida o grupo (B) IDHM moderado, depois o grupo (C) IDHM considerável e por último com uma grande diferença é o grupo (D) IDHM Alto. O questionamento que se faz é: os municípios do grupo (D) IDHM Alto recebem mais financiamentos porque são mais desenvolvidos, ou são mais desenvolvidos porque recebem mais financiamentos? Como aquela velha questão do "ovo ou a galinha vir antes". Ou então, essas duas questões podem estar relacionadas em um ciclo: um aumento nos financiamentos habitacionais pode influenciar nas melhorias das cidades, infraestrutura, saúde e educação elevando o IDHM. Mas também, um IDHM alto pode atrair mais financiamentos devido a condições melhores e a confiança dos investidores, em um ciclo contínuo.

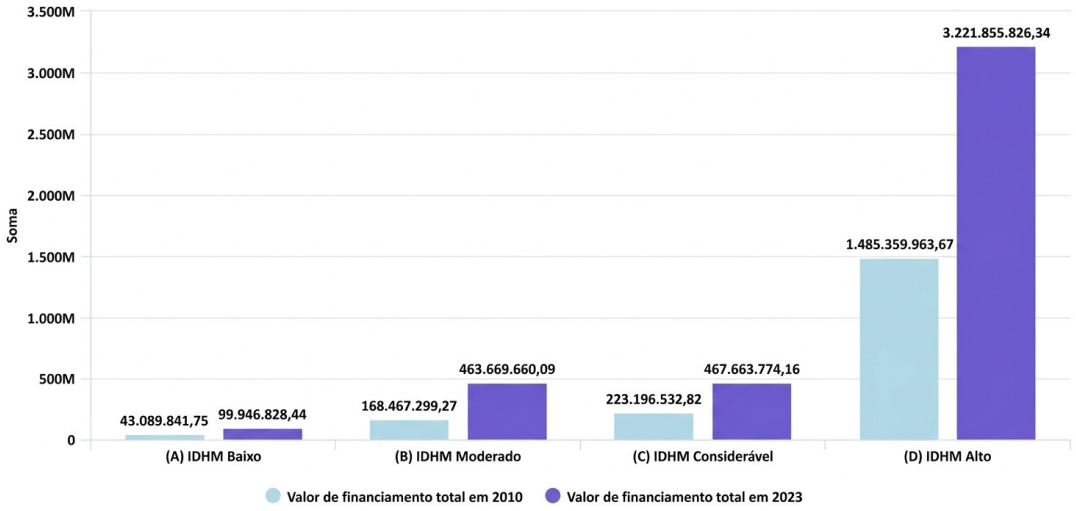
A análise demonstra que ao contrário das análises observadas nos municípios divididos por GINI o aumento dos financiamentos habitacionais acompanha o crescimento do índice de IDHM, confirmando as expectativas teóricas. O grupo (D) IDHM Alto mostra a importância do desenvolvimento humano como facilitador de acesso ao financiamento habitacional.

3.1.3.2 Valor de financiamentos para grupo de IDHM

A próxima análise é referente ao valor de financiamento nos anos de 2010 e 2023 nos quatro grupos de divisão para o índice de IDHM, conforme o GRÁF. 11. Os dados de 2010 estão representados em azul claro, enquanto os de 2023 estão em azul escuro. Acompanhando o mesmo comportamento observado no gráfico 10, o grupo (D) IDHM Alto apresenta o maior valor de financiamento recebido tanto em 2010 quanto em 2023. Esse comportamento é intuitivo, pois quanto maior a quantidade de financiamento, maior o valor correspondente.

Essa análise reforça a tendência de que os municípios com IDHM mais alto atraem maiores volumes de financiamento ao longo dos anos, baseando a hipótese de que há uma relação próxima entre desenvolvimento humano e acesso a recursos financeiros. Dessa forma, evidencia-se que o progresso no IDHM pode ser um fator para a atração de maiores investimentos e, consequentemente, para o desenvolvimento sustentável dos municípios.

GRÁFICO 11 - Valor de financiamentos em 2010 e 2023 – grupo IDHM



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

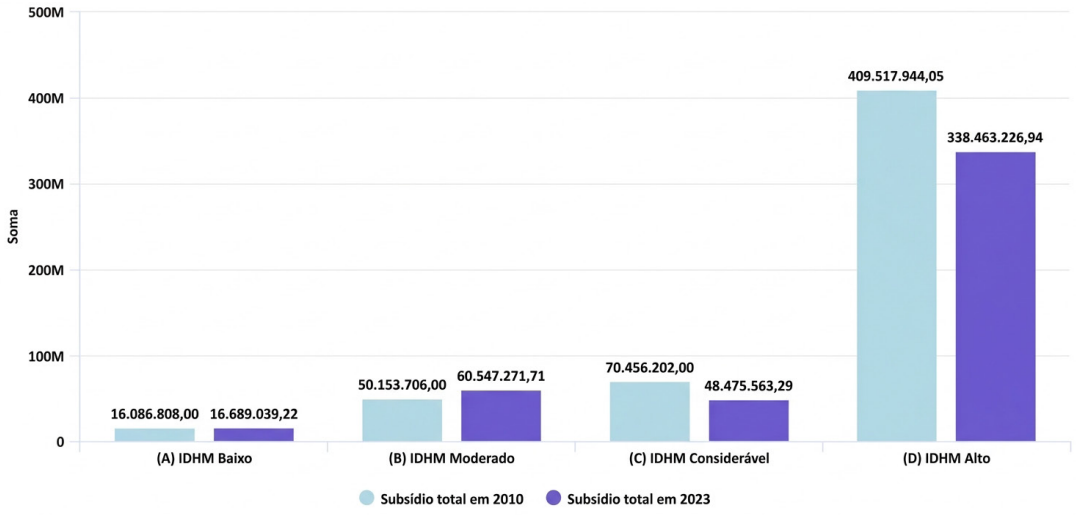
Assim como na subseção anterior, se ressalta aqui que os resultados obtidos são os resultados esperados: os municípios mais desenvolvidos receberam mais financiamentos, acompanhando a ordem da divisão dos grupos com base no índice de IDHM.

3.1.3.3 Valor de subsídios para grupo de IDHM

A última análise é referente ao valor de subsídio no ano de 2010 e no ano de 2023 nos 4 grupos de divisão para o índice de IDHM, conforme o gráfico 12. Em azul claro os dados de 2010 e azul escuro 2023.

Assim como nas duas análises anteriores, referentes a quantidade de financiamento e valor de financiamento, o valor do subsídio segue o mesmo comportamento. O grupo (D) IDHM alto recebeu mais subsídio dos que os outros grupos, seguindo um comportamento lógico de acordo com a divisão dos grupos. Uma observação importante a se fazer é que o valor de subsídio no ano de 2010 no grupo (D) IDHM Alto e o grupo (C) IDHM Considerável foi maior que o subsídio recebido no ano de 2023. Com esses números em conjunto com os gráficos 10 e 11, percebe-se que houve um aumento no número e valor de financiamentos, porém, uma redução no valor de subsídio.

GRÁFICO 12 - Valor de subsídios em 2010 e 2023 – grupo IDHM



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

O valor total de subsídio disponibilizado pelo governo tem tendências a se voltar a atender famílias de baixa renda mais diretamente que o valor de financiamento disponibilizado. O que o estudo do gráfico por via de análise exploratória pode trazer como entendimento é de que, na prática, ocorreu uma concentração dos subsídios em cidades com maior qualidade de vida. Além do fato notório de que em 3 dos 4 grupos estudados pode-se observar uma redução dos valores de subsídios. O fato pode ter-se devido as medidas e políticas singulares e distintas de cada Governo visando cortes de gastos. Além disso, o direcionamento desses subsídios pode refletir que diferentes prioridades foram definidas pelas administrações municipais mediante seus orçamentos.

3.1.4 Endogeneidade e possível desigualdade social

Após a análise comparativa realizada para os grupos utilizando GINI e IDHM como critério, percebe-se quebra no padrão que convencionalmente era esperado. Na análise utilizando o GINI como critério, observou-se que tanto em 2010, início do período estudado por esse trabalho, quanto 2023, final do período estudado, o grupo (C) GINI Considerável recebeu manos financiamentos do que o grupo (B) GINI moderado. Convencionalmente é esperado que cidades com o índice de GINI maior recebem mais financiamentos habitacionais do que as cidades com GINI menor.

Esse comportamento pode ser atribuído à endogeneidade, onde estatisticamente se explica que, dentro de um modelo ou de uma pesquisa estatística, uma variável explicativa está correlacionada com algum termo de erro. Não é recomendado ignorar este fenômeno, pois pode levar a conclusões e recomendações incorretas, mas o fator que afetou a análise não é possível explicar neste trabalho. O comportamento fora do padrão esperado convencionalmente, se tratando de GINI (um indicador de distribuição de renda) pode estar ligado à corrupção de prefeituras e sistemas governamentais. Além disso, outros fatores externos podem ter influenciado nos resultados de maneiras não contempladas nesta pesquisa. Diante disso, neste trabalho, a endogeneidade não foi verificada (Araes; Teles, 2000).

Um outro questionamento a ser feito, com relação a análise utilizando IDHM como critério, é com relação a grande diferença do grupo (D) IDHM Alto para as cidades mais desenvolvidas, podendo gerar mais desigualdade social. Sabe-se que cidades mais desenvolvidas possuem maior capacidade de absorção de financiamentos, porém, a grande concentração nesse grupo de cidade pode causar um maior desequilíbrio geral. Possivelmente, os financiamentos habitacionais afetam o desenvolvimento econômico, por isso, as cidades menos desenvolvidas deveriam receber mais financiamento para possibilitar um desenvolvimento sustentável no estado do Paraná. Os números mostram que, em 13 anos, o número de financiamento foi praticamente o mesmo.

Além disso, é importante considerar a possibilidade de causalidade reversa. No contexto desta análise, isso significa que, em vez de cidades com maior índice de GINI receberem mais financiamentos habitacionais, pode ser que o recebimento de financiamentos habitacionais esteja influenciando o índice de GINI dessas cidades.

3.2 MODELO ARIMA

Os resultados das previsões da quantidade de financiamento, valor de financiamento e valor de subsídio para o estado do Paraná para os anos de 2024 e 2025 serão apresentados nessa pesquisa e foram estimados através da linguagem de programação Python. O trabalho utilizou dados divulgados até o ano de 2023, por isso foi realizada a previsão para o ano de 2024. Durante o período de elaboração dessa pesquisa foram divulgados nos Dados abertos do Governo Federal pela Caixa Econômica Federal os dados do primeiro semestre de 2024. Isso possibilitou a realização de uma conferência da previsão realizada pelo ARIMA através da linguagem de programação em Python e a sua assertividade com a realidade, certificando a eficácia da metodologia adotada e permitindo ajustes necessários para o ano subsequente.

3.2.1 Coleta e preparação dos dados

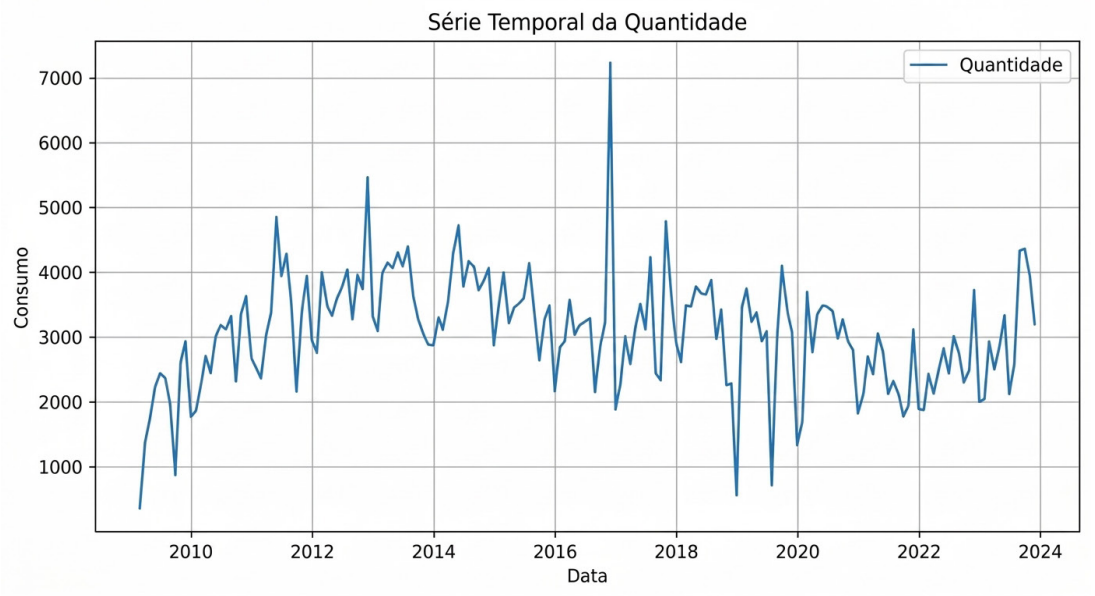
Todos os dados tratados nas próximas subseções foram coletados no site de Dados abertos do Governo Federal, concedidos pela Caixa Econômica e organizados em um arquivo de Excel. O arquivo foi organizado com as variáveis em colunas da esquerda para a direita, data, quantidade de financiamentos, valor de financiamento e valor de subsídio. No arquivo original, para as análises exploratórias, cada linha do arquivo era representada um financiamento individual. Para importar o arquivo no Python as informações foram somadas em meses para termos uma medida temporal.

Tais dados foram importados para o Python e a coluna mês/ano foi definida como índice do Data Frame, representando o tempo. Sua importância consiste em fazer com que o programa entenda que é uma variável de medida de temporal.

3.2.2 Plotagem das séries temporais

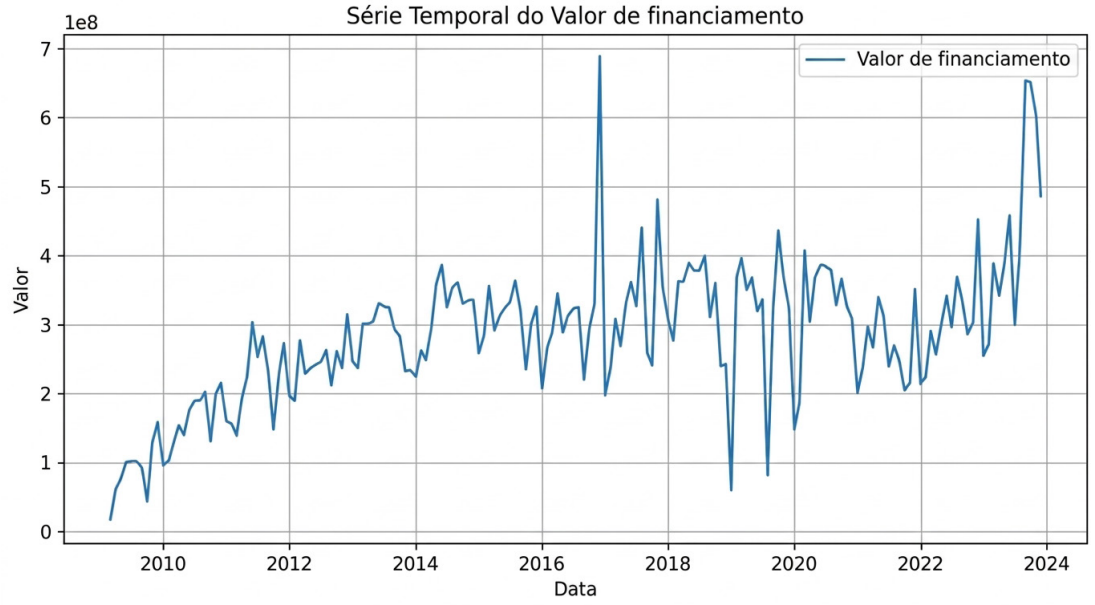
Ao plotar as três séries, percebe-se visualmente que elas não são estacionárias, pois não apresentam uma média, variância e desvio padrão constantes. No caso das variáveis em questão, há uma volatilidade explícita nas suas propriedades estatísticas, conforme os gráficos abaixo.

GRÁFICO 13 - Série temporal de quantidade de financiamentos



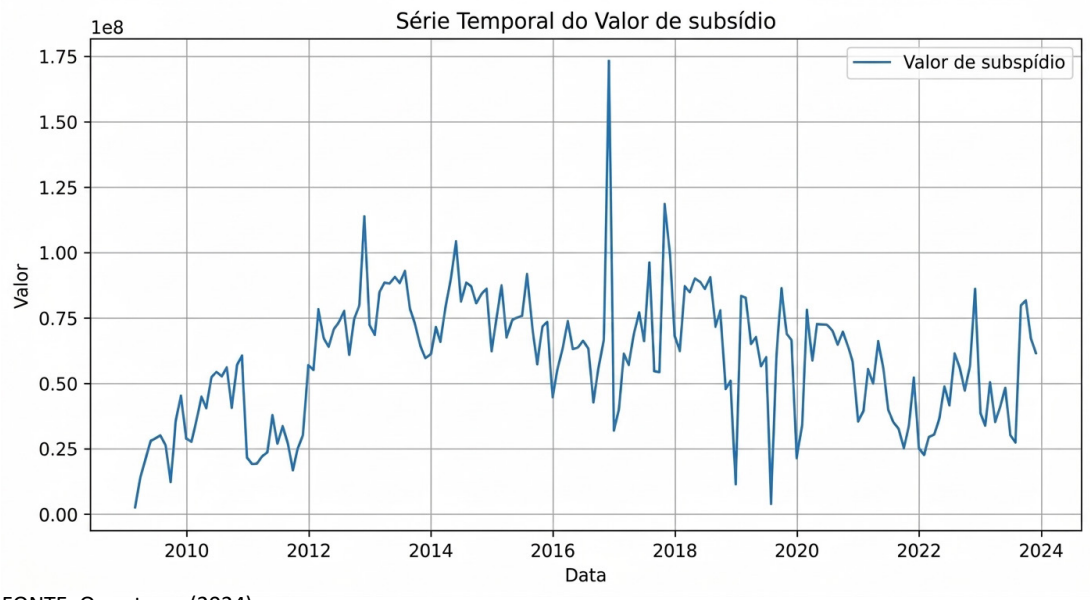
FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 14 - Série temporal de valores de financiamentos



FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 15 - Série temporal de valores de subsídios



FONTE: Os autores (2024)

Além dos gráficos com as séries temporais de quantidade, valor de financiamento e valor de subsídio, a TAB. 3 apresenta os valores de estatística descritiva de cada variável referente ao mês de março de 2009 até dezembro de 2023.

TABELA 3 - Estatística descritiva de cada variável

	ESTATÍSTICA DESCRITIVA		
	QUANTIDADE	**VALOR DE FINANCIAMENTO**	**VALOR DE SUBSÍDIO**
MÉDIA	3067,51	R$ 284.010.889,60	R$ 58.543.732,00
MEDIANA	3107,50	R$ 292.628.162,40	R$ 61.021.68,91
DESVISO PADRÃO	882,11	R$ 105.660.827,50	R$ 24.673.558,73
MÍNIMA	351	R$ 16.788.857,57	R$ 23.689.946,81
MÁXIMA	7224	R$ 688.212.970,60	R$ 173.207.271,50

FONTE: Adaptado de Brasil; Caixa Econômica Federal (2024)

A estatística descritiva apresentada na TAB. 3 mostra que, durante o período estudado, há uma grande variação nas três variáveis analisadas. Isso pode indicar que os financiamentos habitacionais são vulneráveis e sofrem variações significativas ao longo do ano. Essas variações podem ser resultado de medidas governamentais, políticas de crédito ou outros fatores externos que influenciam o mercado habitacional. Dessa forma, essas oscilações podem afetar ao analisar o comportamento dos financiamentos habitacionais.

3.2.2.1 Decomposição das séries

Após a análise da série temporal, foi realizada a decomposição para compreender os diferentes padrões que compõem a série. A decomposição divide a série temporal em componentes fundamentais: tendência, sazonalidade e resíduos. Essa abordagem permite uma visão mais detalhada dos dados e ajuda a identificar padrões ocultos que podem não ser evidentes na série original.

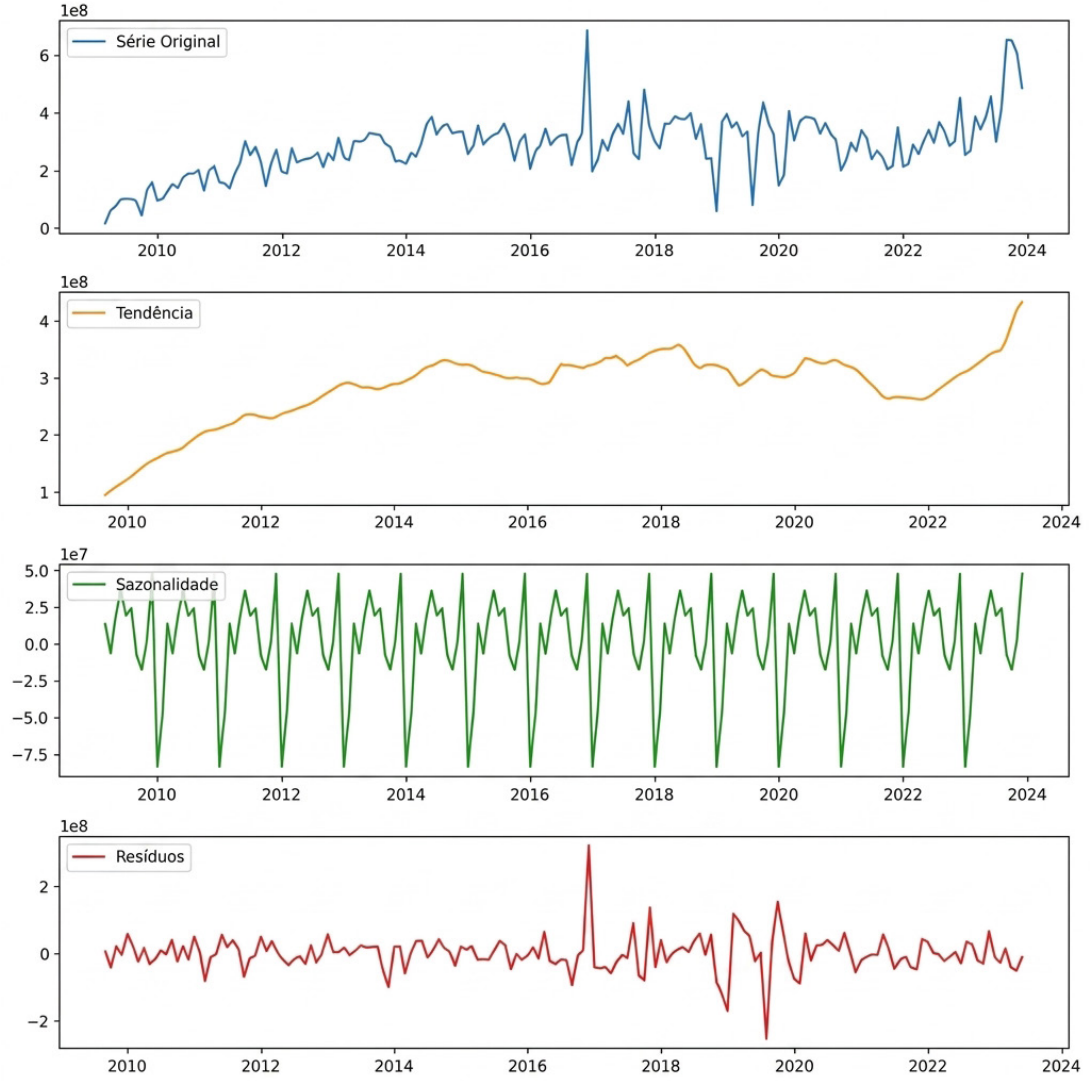
Os grupos de gráficos a seguir apresentam a decomposição das séries temporais da quantidade de unidades financiadas, do valor de financiamento e do valor de subsídio. Esses gráficos fornecem uma visualização de como cada componente contribui para as flutuações observadas nas variáveis analisadas, facilitando uma interpretação dos dados.

GRÁFICO 16 - Decomposição da série temporal de quantidade de financiamentos



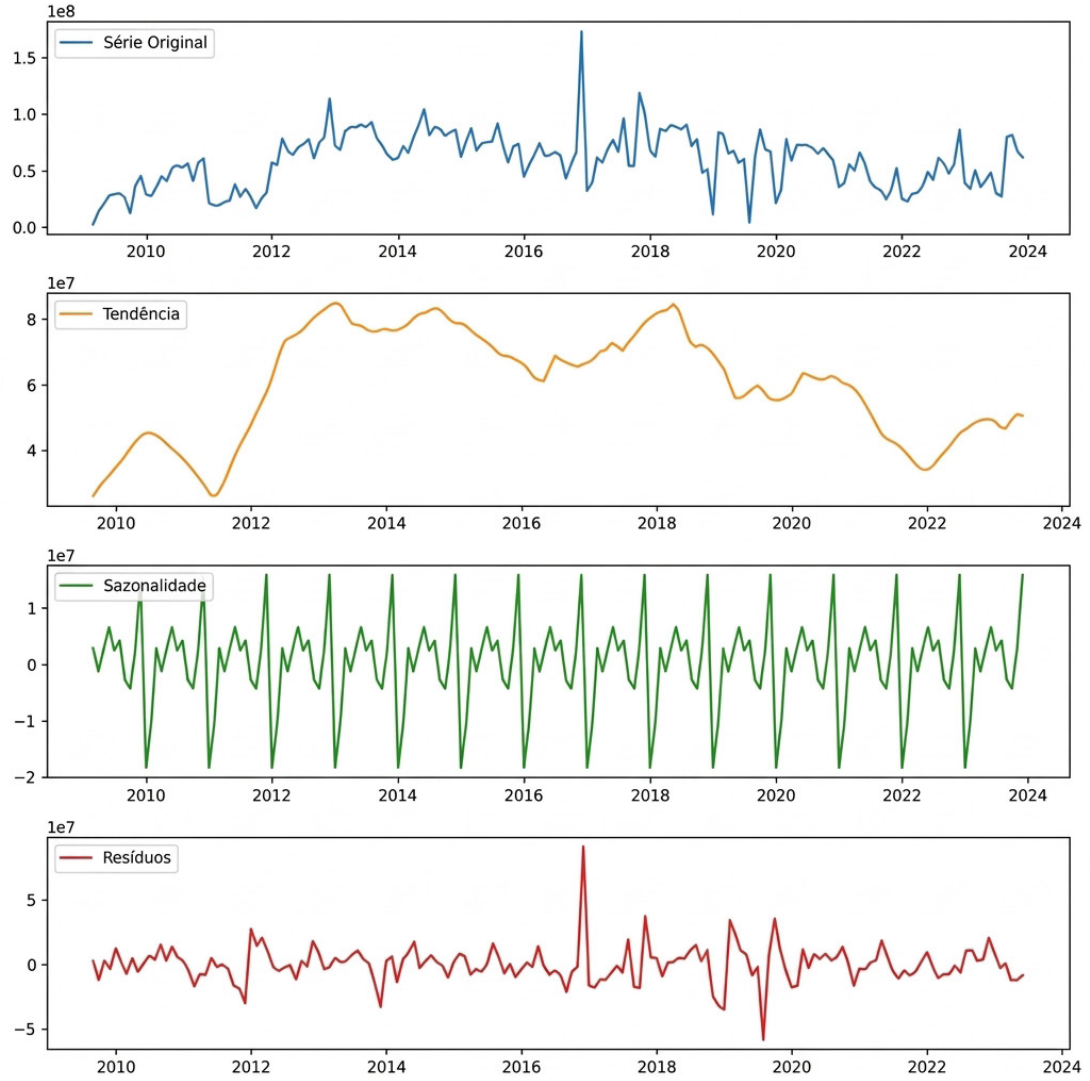
FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 17 - Decomposição da série temporal dos valores de financiamentos



FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 18 - Decomposição da série temporal dos valores de subsídios



FONTE: Os autores (2024)

Os grupos de gráficos referentes a decomposição das séries temporais da quantidade de unidades financiadas, valor de financiamento e valor de subsídio apresentam comportamentos semelhantes. De modo geral, a tendência representa o movimento provável que, ao longo do período de cada série, indica o crescimento, queda ou estabilidade. A Sazonalidade aponta as flutuações regulares e previsíveis que ocorrem em intervalos fixos. No caso dos financiamentos em geral, percebe-se quedas acentuadas ao final de cada ano, e isso pode ser explicado pela escassez de recurso nestes períodos devido ao orçamento pré-estabelecido no início do ano pelo Governo. E os resíduos representam a parte aleatória e imprevisível na série após a remoção dos outros componentes da série. A queda na taxa de juros em 2017 é bem visual no gráfico de resíduos.

3.2.3 Estacionariedade

Para chegar aos resultados esperados na previsão, as variáveis precisam ser estacionárias, ou seja, as variáveis precisam ter média, variância e covariância constante ao longo do tempo.

Ao plotar as séries temporais visualmente identificou-se que as séries não eram estacionárias; foi feito teste de raiz unitária no qual confirmou-se a não estacionariedade das 3 séries. Foi identificado que o p-valor das variáveis não eram aceitos para os testes, no qual foi rejeitado a hipótese de estacionariedade pois os valores foram maiores que 0,01, nos 3 testes. Então, o nível de significância aceito por esse teste será de 1%.

TABELA 4 – Teste de raiz unitária: Dickey-Fuller (P-valor nível)

VARIÁVEL	P-VALOR	ESTACIONÁRIO
QUANTIDADE	0,153	NÃO
VALOR FINANCIAMENTO	0,571	NÃO
VALOR SUBSÍDIO	0,033	NÃO

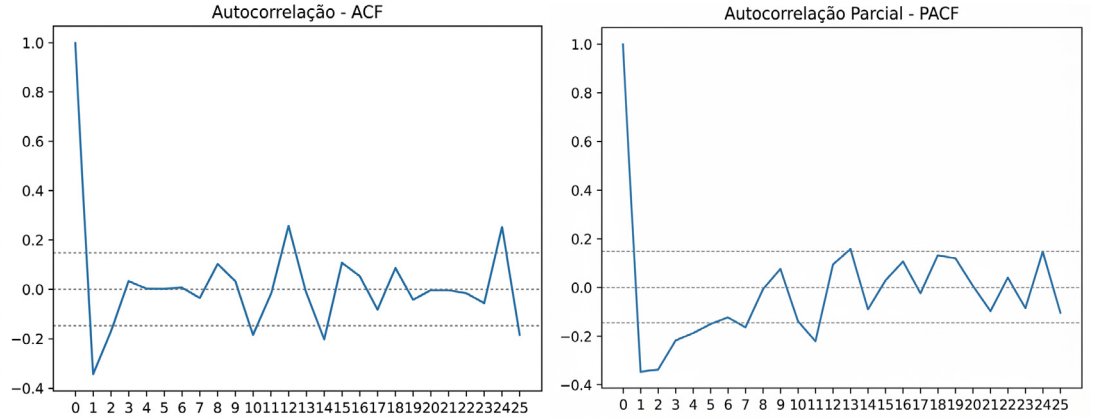
FONTE: Adaptado de Brasil; Caixa Econômica Federal (2024)

Observando os resultados da tabela 4, é possível identificar que não temos variáveis estacionárias. Com isso, é necessário realizar o teste ADF para encontrarmos os melhores valores para (p, d e q) para que as séries se tornem séries estacionárias.

3.2.3.1. Teste ADF

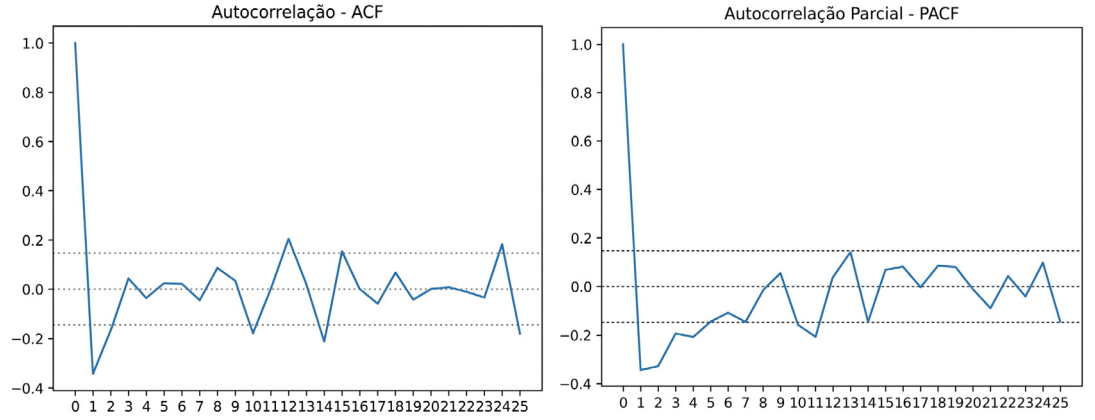
Com a não estacionariedade é necessitário realizar o teste ADF para encontrar os valores de (p, d e q) verificando se o p-valor de cada série será abaixo de 0,01 para que a hipótese nula H0 seja rejeitada. Para se otimizar os parâmetros do ARIMA e encontrar os valores de p, d e q, precisa-se verificar onde a ACF cruza o limite superior do intervalo de confiança pela primeira vez, esse é o valor de q. Para encontrar o valor de p, é preciso verificar onde o valor de PACF cruza o limite superior do intervalo de confiança pela primeira vez. Para que a série se torne estacionária, o valor de d, que indica quantas vezes for necessário diferenciar a série para torná-la estacionária, precisa ser 1, nos 3 casos: quantidade de unidades financiadas, valore de financiamento e valor de subsídio. Os testes foram realizados para cada variável e apresentados nos gráficos 19, 20 e 21 a seguir.

GRÁFICO 19 - Teste ACF e PACF para série temporal de quantidade de financiamentos



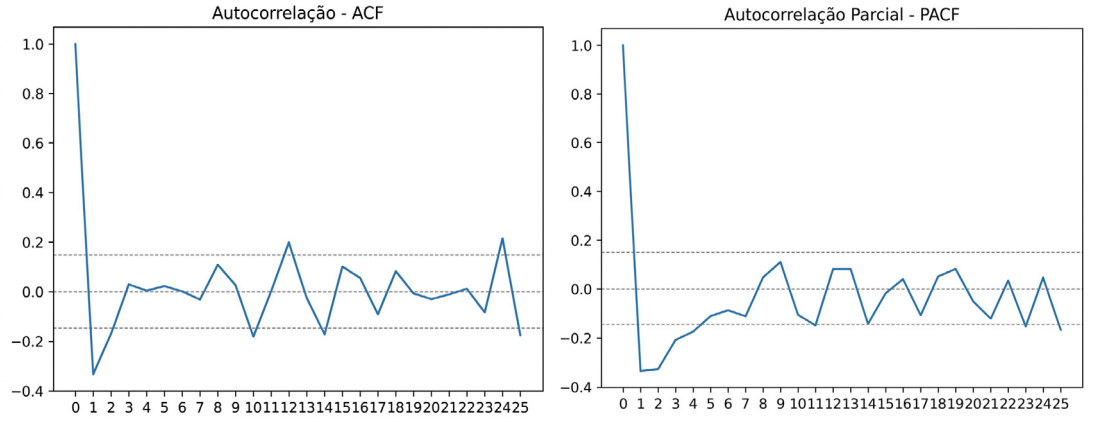
FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 20 -Teste ACF e PACF para série temporal de valor de financiamentos



FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 21 - Teste ACF e PACF para série temporal de valores de subsídios



FONTE: Os autores (2024)

Foram encontrados os valores de p, d e q conforme a TAB. 5 a seguir:

TABELA 5 – Valores encontrados para P, D E Q

VARIÁVEL	p	d	q
QUANTIDADE	0	1	2
VALOR FINANCIAMENTO	2	1	2
VALOR SUBSÍDIO	0	1	2

FONTE: Os autores (2024)

Encontrando os valores de p, d e q de cada variável, foi realizado um novo teste de raiz unitária (Dickey-Fuller) para corrigir com os valores encontrados de (p, d e q) e torná-las estacionárias, também, para plotar os gráficos estacionários. Através dos passos realizados até o momento, temos os resultados conforme tabela 6 a seguir:

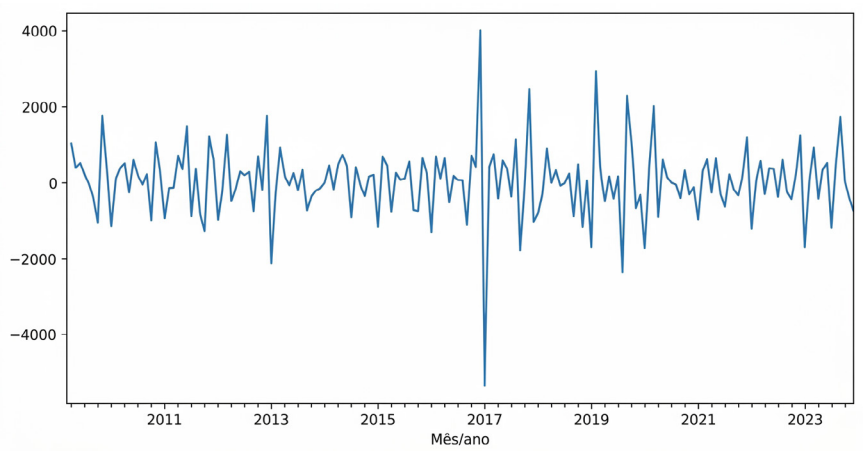
TABELA 6 – Teste de raiz unitária: Dickey-Fuller (P-valor nível)

VARIÁVEL	P-VALOR	ESTACIONÁRIO
QUANTIDADE	0,000	SIM
VALOR FINANCIAMENTO	0,000	SIM
VALOR SUBSÍDIO	0,000	SIM

FONTE: Os autores (2024)

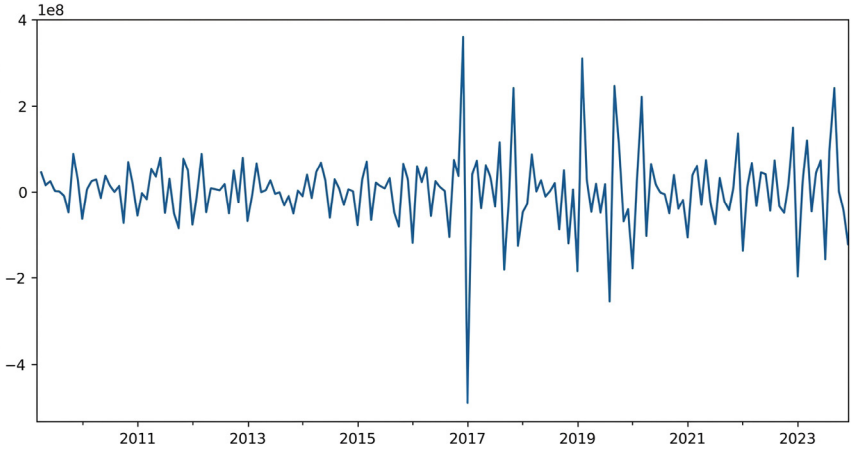
Os resultados da tabela 6 mostram que as três variáveis são estacionárias, pois o p-valor permite rejeitar a hipótese nula (H0). Os gráficos 22, 23 e 24 confirmam essa estacionariedade para as séries temporais de quantidade de financiamento, valor de financiamento e valor de subsídio.

GRÁFICO 22 - Estacionariedade quantidade de financiamentos



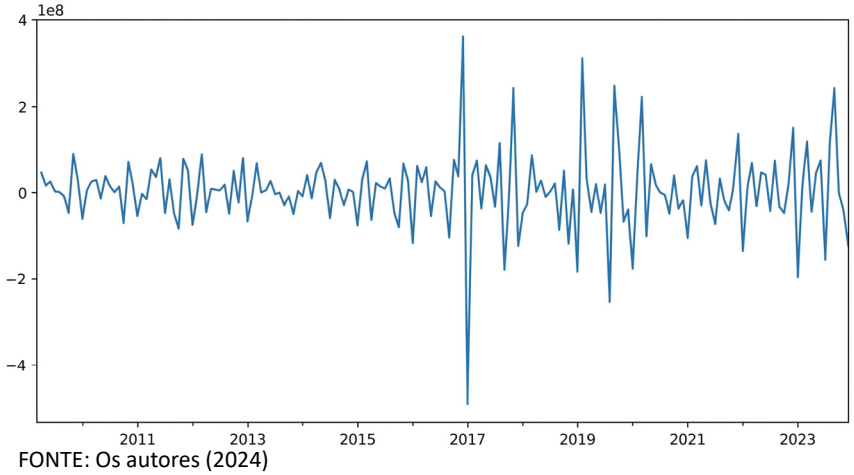
FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 23 - Estacionariedade valores de financiamentos



FONTE: Os autores (2024)

GRÁFICO 24 - Estacionariedade valores de subsídios



FONTE: Os autores (2024)

Com o valor de P, Q e D de cada variável, elas se tornaram estacionárias, como podemos observar nos gráficos 22, 23 e 24. Todas as variáveis tiveram uma grande oscilação no ano de 2017 devido à grande queda de taxa de juros.

3.2.4 Modelagem

Após a obtenção dados estacionários foi possível a utilização do modelo ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average), mas nesse caso foi identificado a presença de sazonalidade anual, com isso foi identificado que o modelo mais adequado seria o

SARIMA (Seasonal Auto-Regressive Integrated Moving Average), que seria necessária a adição do S de sazonalidade, para o modelo ter os dados mais precisos.

Os resultados da tabela 6 mostram que as três variáveis são estacionárias, pois o p-valor permite rejeitar a hipótese nula (H0). Os gráficos 22, 23 e 24 confirmam essa estacionariedade para as séries temporais de quantidade de financiamento, valor de financiamento e valor de subsídio. Essas análises indicam que os padrões das variáveis se mantêm consistentes ao longo do tempo, permitindo previsões mais confiáveis para períodos futuros.

TABELA 7 - SARIMA para quantidade de financiamentos

TERM	COEF.	STD.ERR	Z	P>|Z|	[0.025	0.975]
Ma.L1	-0,6554	0.048	-13.526	0.000	-0.75	-0.560
Ma.L2	-0.1572	0.059	-2.648	0.008	-2.274	-0.041
Ar.S.L12	0.9560	0.047	20.534	0.000	0.865	1.047
Ma.S.L12	-0.8169	0.110	-7.426	0.000	-1.033	-0.601
sigma2	488700	323300	15.117	0.000	425000	552000

FONTE: Os autores (2024)

TABELA 8 - SARIMA para valores de financiamentos

TERM	COEF.	STD.ERR	Z	P>|Z|	[0.025	0.975]
Ma.L1	-0,5997	0,05	-12,035	0.000	-0,697	-0,502
Ma.L2	-0,1707	0,08	-2,139	0,032	-0,327	-0,014
Ar.S.L12	0,9554	0,077	12,428	0.000	0,805	1,106
Ma.S.L12	-0,8432	0,15	-5,627	0.000	-1,137	-0,549

FONTE: Os autores (2024)

TABELA 9 - SARIMA para valores de subsídios

TERM	COEF.	STD.ERR	Z	P>|Z|	[0.025	0.975]
Ma.L1	-0,559	0.046	-12,078	0.000	-0.64	-0,461
Ma.L2	-0,1802	0.073	-2.461	0.014	-0,324	-0,037
Ar.S.L12	0,9587	0.072	13,257	0.000	0,817	1,1
Ma.S.L12	-0,8648	0.14	-6,18	0.000	-1,139	-0,591
sigma2	3,708E+15	7,32E+14	5,07E+29	0.000	3,71E+15	3,71E+15

FONTE: Os autores (2024)

TABELA 10 - Testes SARIMA para quantidade de financiamentos, valores de financiamentos e valores de subsídios

QUANTIDADE DE FIN.		VALOR DE FIN.		VALOR DE SUBSÍDIO	
Metric	Value	**Metric**	Value	**Metric**	Value
Ljung-Box	0.0	**Ljung-Box**	0.02	**Ljung-Box**	0.0
Prob (Q)	1.0	**Prob (Q)**	0.89	**Prob (Q)**	1.0
Heterokedasticity	1.36	**Heterokedasticity**	5.19	**Heterokedasticity**	1.65
Prob (H)	0.24	**Prob (H)**	0.0	**Prob (H)**	0.06
Prob (JB)	0.66	Prob (JB)	0.0	**Prob (JB)**	0.0
Skew		**Skew**	0.62	**Skew**	0.87
Kursosis	8.73	**Kursosis**	9.5	**Kursosis**	11.44

FONTE: Os autores (2024)

Nos gráficos tem-se alguns testes relativos ao modelo e aos dados que foram testados. Para verificar a qualidade e a confiabilidade do modelo gerado esses testes são:

Ljung-Box (Q): O teste de Ljung-Box é utilizado para verificar a autocorrelação dos resíduos (erros de previsão) do modelo. A autocorrelação nos resíduos indica que o modelo não consegue capturar alguns dos padrões nos dados, resultando em resíduos correlacionados. Esse teste avalia se as autocorrelações dos resíduos são estatisticamente diferentes de zero. Um valor elevado de Prob(Q) sugere que as autocorrelações são insignificantes, indicando que o modelo capturou bem os padrões na série temporal. Em suma, essa métrica é crucial para assegurar que o modelo é adequado, pois resíduos não correlacionados são um sinal de que o modelo conseguiu capturar a estrutura da série.

Heteroskedasticity (H): A métrica de heterocedasticidade verifica a presença de variabilidade dos resíduos ao longo do tempo. Em um modelo bem ajustado, espera-se que os resíduos sejam homocedásticos, ou seja, que tenham variância constante. A heterocedasticidade (ou variância variável) pode indicar que o modelo não conseguiu capturar algumas das mudanças nos dados, como variações sazonais ou estruturais. Um valor baixo de Prob(H) sugere a presença de heterocedasticidade, o que pode afetar a confiabilidade das previsões, uma vez que a inconstância na variância dos erros pode resultar em previsões menos robustas. Portanto, essa métrica é importante para avaliar a consistência das previsões ao longo do tempo.

Jarque-Bera (JB): O teste de Jarque-Bera verifica se os resíduos seguem uma distribuição normal. A normalidade dos resíduos é um dos pressupostos fundamentais de muitos modelos estatísticos, incluindo o ARIMA, pois ela facilita a inferência estatística e a confiabilidade das previsões. A presença de resíduos normalmente distribuídos indica que

o modelo conseguiu captar a estrutura da série temporal e que os erros são aleatórios e imprevisíveis. Um valor baixo de Prob(JB) sugere que os resíduos não são normalmente distribuídos, o que pode indicar que o modelo deixou de capturar padrões ou anomalias nos dados. Essa métrica é, portanto, essencial para avaliar a adequação do modelo e a qualidade das previsões.

Skew (Assimetria): A assimetria dos resíduos mede o grau de simetria da distribuição dos erros em torno da média. Idealmente, espera-se que os resíduos sejam simétricos (Skew próximo de zero), o que indicaria que não há tendência sistemática de super ou subestimação das previsões. Valores positivos ou negativos indicam que o modelo tende a errar para um dos lados, o que pode prejudicar a precisão das previsões. Assim, a métrica de Skew é importante para verificar se há viés nas previsões e para garantir que os erros estejam distribuídos de maneira equilibrada.

Kurtosis (Curtose): A curtose mede a "pontiagudez" da distribuição dos resíduos, indicando a concentração de valores extremos na distribuição dos erros. Em uma distribuição normal, a curtose é aproximadamente igual a 3. Valores superiores sugerem que a distribuição dos resíduos tem caudas mais pesadas, ou seja, maior frequência de valores extremos. Isso pode indicar que o modelo não conseguiu capturar adequadamente picos ou anomalias nos dados, o que pode resultar em previsões menos confiáveis em situações atípicas. A curtose é, portanto, uma métrica importante para avaliar a robustez do modelo frente a outliers e eventos extremos.

Os coeficientes do modelo refletem a magnitude e direção das influências autorregressivas e de médias móveis. Ma.L1 e ma.L2 representam coeficientes das médias móveis não sazonais, enquanto ar.S.L12 é um coeficiente autorregressivo sazonal, descrevendo observações a cada 12 meses. Ma.S.L12 é um coeficiente sazonal de média móvel, refletindo os erros sazonais anteriores na previsão atual.

3.2.5 Estimação dos modelos

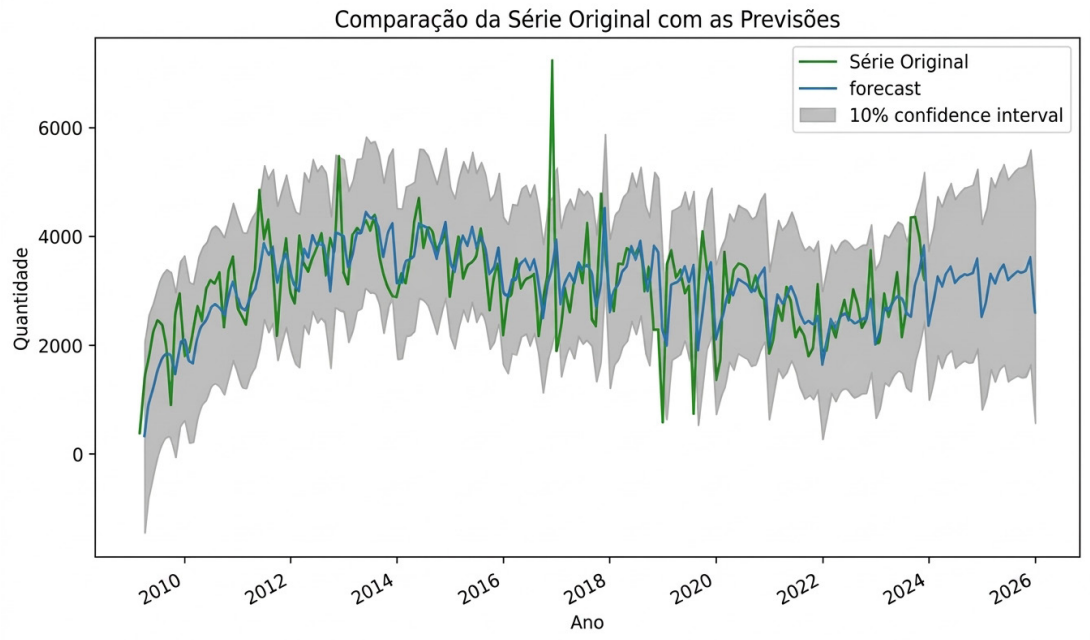
Depois das tratativas dos dados apresentados foi possível fazer a análise da previsão dos valores. Nas próximas subseção será apresentado graficamente e em tabelas os modelos com a estimativa da evolução da quantidade de unidades financiadas, valor de financiamento e valor de subsídio para o ano de 2024 e 2025. Os dados coletados para o estudo desse trabalho são do período de março de 2009 a dezembro de 2023, por isso, foi realizado a estimativa para o ano de 2024. Como esse trabalho foi finalizado em outubro de 2024 e os dados do primeiro semestre de 2024 já foram divulgados, foi possível apresentar a comparação da estimativa dos modelos com os dados reais.

3.2.5.1 Modelo para quantidade de financiamento

O primeiro modelo estimado foi para a quantidade de financiamentos, e, conforme dito anteriormente, o modelo foi treinado e passou pelos testes necessários para estimar os valores do passado, a fim de verificar se a previsão realizada estava coerente. Após essa etapa, o modelo plotou o GRÁF. 24, onde a série original é apresentada em verde e o *forecast,* que representa a previsão, é plotado em azul. Essa abordagem permitiu uma avaliação detalhada da precisão do modelo, proporcionando uma base sólida para as estimativas futuras.

No GRÁF. 24, a série original é transposta com a série prevista, e é possível identificar que a previsão não é exata, mas segue a tendência de forma coerente. Em alguns pontos, o modelo não acompanhou a série original devido a choques exógenos, como em 2017, quando houve uma acentuada queda na taxa de juros, resultando em muitos financiamentos contraídos. Esses choques exógenos, como as variações abruptas nas políticas econômicas, influenciaram os resultados, destacando que esses fatores podem futuramente afetar o que foi previsto.

GRÁFICO 25 - Série original e previsão da quantidade de financiamentos



FONTE: Os autores (2024)

Percebe-se também que no final de cada ano é natural que haja uma queda na quantidade de financiamentos. Isso se deve ao esgotamento da verba anual que o Governo

destina ao programa Minha Casa Minha Vida que é definida no começo de cada ano. Esse comportamento de queda no final do cada ano foi identificado pelo modelo onde replicou o mesmo comportamento para os anos seguintes de 2024 e 2025.

A TAB. 11 a seguir é apresentada os valores estimados pelo modelo apenas de janeiro de 2024 a julho de 2024, que são os meses que já se obteve os dados reais divulgados pela Caixa Econômica Federal nos dados abertos do Governo Federal.

TABELA 11 – Comparação da série original com a previsão da quantidade de financiamentos de janeiro de 2024 a julho de 2024

MÊS/ANO	**PREVISÃO**	**DADOS REAIS**
Jan/24	2337	946
Fev/24	2718	1075
Mar/24	3256	1265
Abr/24	3393	1825
Mai/24	3431	2245
Jun/24	3049	1054
Jul/24	2120	618

FONTE: Adaptado de Brasil; Caixa Econômica Federal (2024)

A partir dos valores observados na TAB. 11 é possível perceber que a previsão do modelo apresentou um erro com base nos valores reais. No entanto, houve uma coerência em relação ao comportamento de um mês para o outro. Segundo os valores, tanto a previsão do modelo quanto nos valores reais, do mês de janeiro ao mês de março houve um aumento de um mês para o outro na quantidade de financiamentos, seguido de queda até o mês de julho.

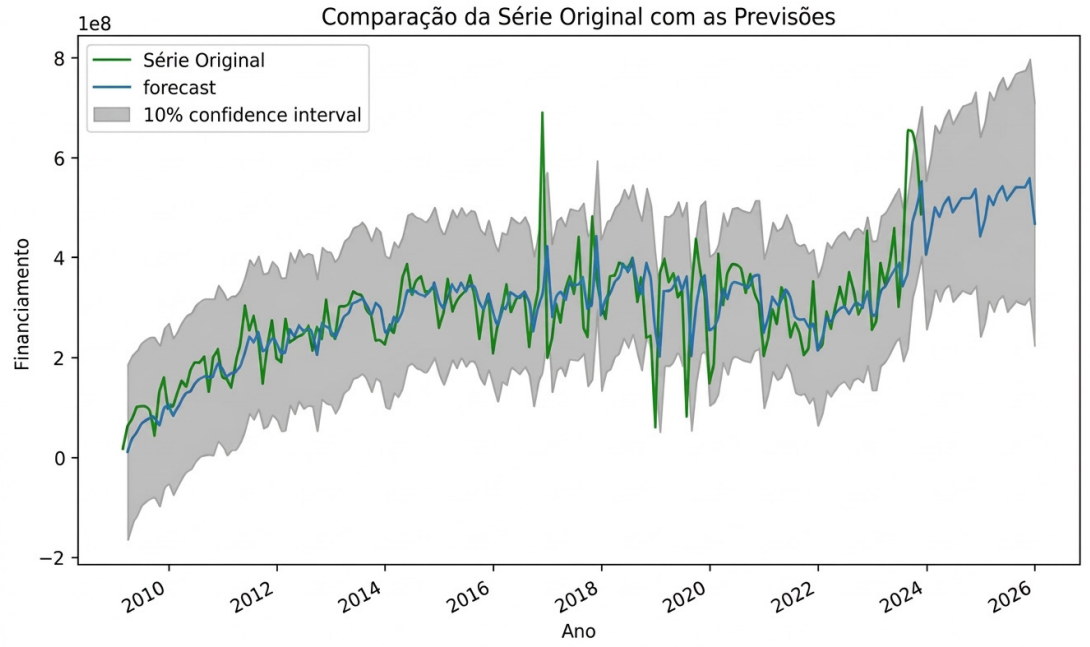
3.2.5.2 Modelo para valor de financiamento

O segundo modelo estimado foi para o valor de financiamentos, seguindo a mesma metodologia do modelo anterior. Esse modelo foi treinado para estimar os valores de março de 2009 a dezembro de 2023, que foram plotados sobrepostos aos valores originais para verificar a coerência do modelo. O objetivo era prever os valores de 2024 e 2025. Ressalta-se que os valores de janeiro de 2024 a julho de 2024 puderam ser comparados com os dados reais já divulgados do primeiro semestre deste ano, o que possibilitou uma validação parcial das previsões. O modelo gerou o GRÁF. 25, onde a série original é apresentada em verde e o *forecast*, que é a previsão, está plotado em azul. Essa abordagem

permitiu uma avaliação detalhada da precisão do modelo, proporcionando uma base para as estimativas futuras. O gráfico também mostra a capacidade do modelo de seguir as tendências gerais e identificar variações ao longo do período analisado.

O GRÁF. 25 apresenta a coerência do modelo em relação aos valores de janeiro de 2009 a dezembro de 2024, acompanhando as quedas e altas ao longo desse período. Assim como foi explicado na subseção anterior, os modelos têm coerência com a realidade, mas não conseguem captar todos os choques exógenos, como por exemplo a queda da taxa de juros em 2017, que resultou na maior alta do período estudado. Esses choques exógenos influenciam significativamente os resultados e destacam a necessidade de considerar essas variáveis ao interpretar os dados do modelo.

GRÁFICO 26 - Série original e previsão dos valores de financiamentos



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

A seguir na TAB. 12 é apresentando os valores de financiamento que o modelo estimou de janeiro de 2024 a julho de 2024 para comparar com os dados aos quais obteve-se acesso.

TABELA 12 – Comparação da série original com a previsão dos valores de financiamentos de janeiro de 2024 a julho de 2024

MÊS/ANO	PREVISÃO	DADOS REAIS
Jan/24	R$ 404.474.939,87	R$ 164.016.103,04
Fev/24	R$ 445.489.168,98	R$ 185.447.536,66
Mar/24	R$ 499.950.298,80	R$ 214.666.109,71
Abr/24	R$ 505.539.681,85	R$ 310.722.446,16
Mai/24	R$519.615.950,16	R$ 385.587.450,12
Jun/24	R$ 440.116.076,92	R$ 182.144.008,78
Jul/24	R$ 380.541.623,10	R$ 104.675.930,51

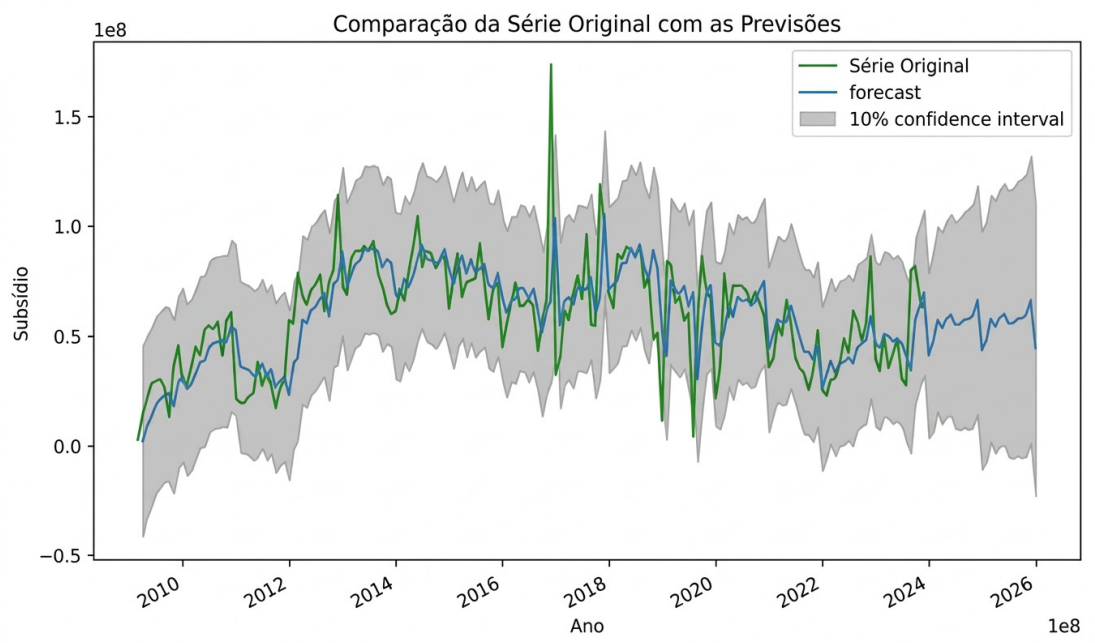
FONTE: Adaptado de Brasil; Caixa Econômica Federal (2024)

A TAB. 12 apresenta os valores de financiamento previstos pelo modelo e os valores reais já divulgados pela Caixa Econômica e divulgado pelos dados abertos do Governo Federal. Assim como nos valores da subseção anterior referentes a quantidade de unidades financiadas, o modelo previu valores acima do que aconteceu na realidade, mas apresentou uma coerência na variação de um mês para o outro. Nos meses que houve alta e houve queda, o modelo previu de forma correta.

3.2.5.3 Modelo para valor de subsídio

A terceira análise refere-se à estimativa do valor de financiamento. Assim como nas outras análises, o modelo foi ajustado para prever os valores de subsídio do período estudado e verificar a coerência com os valores de janeiro a julho de 2024. O modelo gerou o gráfico 26, onde a série original é apresentada em verde e a previsão (forecast) em azul.

GRÁFICO 27 - Comparação da série original com a previsão dos valores de subsídios



FONTE: Adaptado de Brasil (2010); Caixa Econômica Federal (2023)

O GRÁF. 26 segue o mesmo padrão do valor de financiamentos e quantidades de unidades financiadas. O modelo realizou a previsão dos dados de março de 2009 a dezembro de 2023 de maneira coerente. A seguir a TAB. 13 apresenta os valores de subsídio previsto pelo modelo de janeiro de 2024 a julho de 2024 e os valores reais seguindo os dados da Caixa Econômica Federal divulgado nos dados abertos do Governo Federal.

TABELA 13 – Comparação da série original com a previsão dos valores de subsídios de janeiro de 2024 a julho de 2024

MÊS/ANO	PREVISÃO	DADOS REAIS
Jan/24	R$ 40.546.856,24	R$ 10.650.014,11
Fev/24	R$ 47.047.297,47	R$ 12.168.127,52
Mar/24	R$ 56.804.476,03	R$ 13.553.430,83
Abr/24	R$ 57.068.573,01	R$ 19.168.822,49
Mai/24	R$ 59.027.167,48	R$ 27.917.973,46
Jun/24	R$ 53.015.162,59	R$ 12.381.272,61
Jul/24	R$ 34.498.294,61	R$ 6.975.175,17

FONTE: Adaptado de Brasil; Caixa Econômica Federal (2024)

A TAB. 13 apresenta os valores de subsídio previstos pelo modelo e os valores reais já divulgados pela Caixa Econômica e divulgado pelos dados abertos do Governo Federal. Assim como na TAB. 11 e TAB. 12, referente a quantidade de unidades financiadas e valores de financiamento, o modelo previu que os valores de subsídio seriam acima dos que realmente aconteceu na realidade. Porém, é coerente com relação ao aumento e com as quedas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a fundamentação teórica, discussão dos argumentos e análise dos resultados, fica evidente a diferença entre crescimento e desenvolvimento econômico e a importância dos dados qualitativos para o país, estados e municípios. A análise dos indicadores de GINI e IDHM possibilitou compreender que o desenvolvimento econômico de uma região vai além dos conceitos teóricos e dos números que indicam o crescimento econômico. É importante entender que cada dado mencionado neste trabalho representa uma família que realizou o sonho da casa própria, contribuindo para uma melhor qualidade de vida, proporcionando estrutura para saúde, educação e condições básicas.

Nesse estudo, foi analisada a evolução dos indicadores de GINI e IDHM no estado do Paraná de 2009 a 2023, classificando e dividindo os municípios em critérios para compreender a correlação com a quantidade de unidades habitacionais financiadas, valor de financiamento e valor de subsídio. A análise desses grupos, classificados em baixos, moderados, consideráveis e altos índices de GINI e IDHM, permitiu compreender que municípios mais desenvolvidos estão recebendo maior quantidade de financiamentos habitacionais, contribuindo para o contínuo desenvolvimento desses municípios.

Porém, o questionamento levantado durante o período de elaboração deste trabalho foi em relação à possível contribuição para a desigualdade social, tendo em vista que o programa habitacional Minha Casa Minha Vida é destinado ao desenvolvimento social. Os municípios com baixos indicadores de IDHM apresentam praticamente a mesma quantidade de financiamentos recebidos em 2010 e em 2023, enquanto os municípios com altos indicadores de IDHM recebem altas quantidades de financiamentos pelos recursos do programa. Essas observações revelam brechas relativas à alocação dos recursos de financiamento, evidenciando que há uma maior quantidade de financiamentos direcionados a grupos com maior IDHM. Isso sugere que o governo poderia trabalhar em incentivos específicos para ajudar as regiões com menores índices de desenvolvimento a se fortalecerem, promovendo uma distribuição mais equitativa dos recursos. É fundamental que as políticas públicas busquem equilibrar o apoio ao desenvolvimento das regiões menos favorecidas, garantindo que os benefícios dos programas habitacionais alcancem todas as áreas do estado de forma justa.

Com esse estudo, também foi realizada uma previsão da quantidade de unidades financiadas, valor de financiamento e valor de subsídio para o estado do Paraná em 2024 e 2025. A previsão foi realizada através de séries temporais a partir de dados obtidos pelos dados abertos do Governo Federal, utilizando o modelo ARIMA com ajuste sazonal.

Antes de obter o resultado da previsão, os dados foram tratados para melhorar a qualidade da análise; o modelo ARIMA foi treinado e testado para garantir mais precisão nos resultados. Após todos os procedimentos necessários para garantir a qualidade da análise, foram obtidos os valores previstos para os anos de 2024 e 2025. Como os dados do primeiro semestre já foram divulgados pelo Governo Federal, foi possível a comparação da previsão do modelo com a realidade, concluindo-se que o modelo conseguiu prever a oscilação sazonal e apresentou o comportamento de quedas e altas conforme a realidade. As previsões para 2025 sugerem uma tendência de crescimento nos números de financiamentos habitacionais e subsídios, indicando uma contribuição para o desenvolvimento econômico no estado do Paraná. Não podemos esquecer que choques exógenos estão sujeitos a alterações nas previsões.

REFERÊNCIAS

ABRAINC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS. **Estudo técnico**: necessidades habitacionais no Brasil – déficit e demanda habitacional 2004-2030. São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.abrainc.org.br/estudos-pesquisas-abrainc/deficit-habitacional/estudo-tecnico-necessidades-habitacionais-no-brasil-deficit-e-demanda-habitacional-20042030. Acesso em: 10 maio 2024.

ARAES, Ronaldo de Albuquerque; TELES, Vladimir Kuhl. Endogeneidade versus exogeneidade do crescimento econômico: uma análise comparativa entre Nordeste, Brasil e países selecionados. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. especial, p. 754-776, nov. 2000. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/2259. Acesso em: 28 out. 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Relatório Anual 2010**. Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2011.

BOTEGA, Leonardo da Rocha. De Vargas a Collor: urbanização e política habitacional no Brasil – Dossiê Cidades. **Espaço Plural**, Marechal Cândido Rondon, v. 8, n. 17, p. 66-72, 2007.

BRANDÃO, Rodrigo. **Projeto do governo prevê redução de R$ 22,4 bilhões em benefícios fiscais até 2026**. Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 17 set. 2021. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/807198. Acesso em: 28 out. 2024.

CGU – CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Relatório de Avaliação do Programa Minha Casa Minha Vida**. [S. l.]: CGU, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2021/04/cgu-divulga-prestacao-de-contas-do-presidente-da-republica-de-2020/relatorio-de-avaliacao-pmcmv.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

CORBETT, Michael; LE ROY, Michael K. **Research Methods in Political Science**. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company, 2003.

DEDECCA, Cláudio Salvadori. **A redução da desigualdade e seus desafios**. Texto para Discussão, n. 2031. Brasília: IPEA, jan. 2015.

DEGANI, Clarice et al. (org.). **Habitação de interesse social no Brasil**: propostas para a sustentabilidade socioambiental. Porto Alegre: Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, 2021. Disponível em: https://aprendervalor.bcb.gov.br/content/publicacoes/relatorios-anuais-historico/relatorio-anual-do-banco-central-2010.pdf. Acesso em: 9 maio 2024.

ELOY, Claudia Magalhães. **O papel do Sistema Financeiro da Habitação diante do desafio de universalizar o acesso à moradia digna no Brasil**. 2013. 278 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FEIJÓ, Carmem; VALENTE, Elvio; CARVALHO, Paulo G. Mibielli de. Além do PIB: uma visão crítica sobre os avanços metodológicos na mensuração do desenvolvimento socioeconômico e o debate no Brasil contemporâneo. **Estatística e Sociedade**, Porto Alegre, n. 12, 22 dez. 2012.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

GUJARATI, Damodar; YAMAGAMI, Cristina; VIRGILITTO, Salvatore Benito. **Econometria**: princípios, teoria e aplicações práticas. São Paulo: Saraiva, 2019. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788553131952/. Acesso em: 12 maio 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de Indicadores Sociais em 2020**: sem programas sociais, 32,1% da população do país estariam em situação de pobreza. Rio de Janeiro, 3 dez. 2021. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/32418-sintese-de-indicadores-sociais-em-2020-sem-programas-sociais-32-1-da-populacao-do-pais-estariam-em-situacao-de-pobreza. Acesso em: 10 maio 2025.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 56, n. 2, p. 137-160, 2005.

LARRAÍN, Fernando; MEDINA, Fernando. Captura del Estado en Chile: ¿somos un país vulnerable? *In*: CHEYRE, Juan Emilio; OLIVARES TRAMÓN, José Miguel; RODRÍGUEZ GARCÍA, Nicolás (coord.). **Chile en el club de los países desarrollados**. [S. l.: s. n.], 2010. p. 53-68.

LOURENÇO, Gilmar Mendes; ROMERO, Mário. Indicadores econômicos. *In*: GESTÃO Empresarial: Economia Empresarial. Curitiba: Gazeta do Povo, 2002. p. 27-41.

MORAIS, Maria da Piedade. Breve histórico sobre o quadro atual da habitação no Brasil. **Políticas Sociais**: acompanhamento e análise, Rio de Janeiro, n. 5, p. 109-118, 2002. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/politicas_sociais/BREVE4.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

PAIVA, Maria Laura de Resende; GOLGHER, André Braz. Pobreza e desigualdade de renda em Belo Horizonte: uma análise para setores de habitação. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 7-33, maio/ago. 2009.

PEREIRA, Sérgio Antônio Valadares Garcia. **Aplicação do modelo de regressão logística na análise de inadimplência em contratos de financiamento habitacional com recursos do SBPE**. 2022. 41 f. Monografia (Especialização em Estatística) – Departamento de Estatística, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

ROLNIK, Raquel. **Direito à moradia**. Resumo do pronunciamento efetuado na 63ª Sessão da Assembleia Geral das Nações Unidas, em 23 de outubro de 2008, Nova York. Tradução de Emmanuel Cavalcante Porto. [S. l.: s. n.], 2009. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4306427/mod_resource/content/1/Direito%20%C3%A0%20moradia%20-%20Raquel%20Rolnik.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

PARANÁ. Secretaria da Educação do Paraná. **Paraná Alfabetizado deve atender 60 mil pessoas este ano**. Curitiba, 3 ago. 2012. Disponível em: https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Parana-Alfabetizado-deve-atender-60-mil-pessoas-este-ano. Acesso em: 28 out. 2024.

VASCONCELLOS, Marco Antonio; GARCIA, Manuel Enriquez. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva, 1998.