



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas
Mestrado Profissional em Economia Aplicada

**DETERMINANTES ASSOCIADOS À INSEGURANÇA ALIMENTAR:
PANORÂMICA DOS DOMICÍLIOS DA REGIÃO NORTE BRASILEIRA.**

**LINHA DE PESQUISA: Planejamento e Gestão de Políticas de Desenvolvimento
Regional**

Belém
2025

Danilo Amorim de Andrade

**DETERMINANTES ASSOCIADOS À INSEGURANÇA ALIMENTAR:
PANORÂMICA DOS DOMICÍLIOS DA REGIÃO NORTE BRASILEIRA.**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada, para a obtenção do grau de Mestre em Economia Aplicada, da Faculdade de Economia, do Instituto de Ciências Sociais Aplicada, da Universidade Federal do Pará.

Orientador(a): Prof.(a) Ricardo Bruno
Nascimento dos Santos, Dr.(a)
Coorientador(a): Prof.(a) Marinalva Cardoso
Maciel, Dr.(a)

Belém

2025

A524d Amorim de Andrade, Danilo.
DETERMINANTES ASSOCIADOS À INSEGURANÇA
ALIMENTAR: PANORÂMICA DOS DOMICÍLIOS DA
REGIÃO NORTE BRASILEIRA / Danilo Amorim de Andrade. —
2024.
76 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Bruno Nascimento dos Santos
Coorientador(a): Prof. Dr. Marinalva Cardoso Maciel
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-
Graduação em Economia, Belém, 2024.

1. Determinantes Associados. Insegurança Alimentar.
Regressão Logística. I. Título.

CDD 330.015195

Danilo Amorim de Andrade

**DETERMINANTES ASSOCIADOS À INSEGURANÇA ALIMENTAR:
PANORÂMICA DOS DOMICÍLIOS DA REGIÃO NORTE BRASILEIRA.**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada, para a obtenção do grau de Mestre em Economia Aplicada, da Faculdade de Economia, do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Pará, sob orientação do professor doutor Ricardo Bruno Nascimento dos Santos.

Data da aprovação: Belém-PA, 12 de dezembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Bruno Nascimento dos Santos
(ICSA-UFPA)
Orientador

Profa. Dra. Marinalva Cardoso Maciel
(ICEN-UFPA)
Coorientadora

Prof. Dr. Hilder André Bezerra Farias
Prof – UFPA Examinador Externo

Prof. Dr. Carlos Eduardo Rodrigues Martins
Prof – UFPA Examinador Externo

Belém - Pará

2025

Dedico ao meu filho, João Miguel.
Por ser a luz que me guia aos meus maiores objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal do Pará pela oportunidade de fazer o mestrado;

Agradeço aos colegas de turma pelo incentivo e parceria durante o curso, em especial ao Helder e Alba;

Também à professora Marinalva Cardoso que desde a graduação tem me dado valiosas contribuições para minha formação pessoal e profissional e por aceitar me coorientar no mestrado;

Agradeço ao Prof. Dr. Ricardo Bruno pela orientação e paciência durante a elaboração deste trabalho;

Agradeço a você, que tem me mostrado o caminho certo entre tantos, que tem me dado a parceria e a contribuição necessária para finalização deste trabalho, que tem me incentivado e me mostrado o quanto eu sou capaz em momentos que nem eu mesmo acreditava nisso, obrigado S.M.

“A fome é a expressão biológica de um problema social”
- Josué de Castro

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual de domicílios com algum grau de insegurança alimentar, entre 2004 e 2018.....	14
Figura 2 - Índice de perda de qualidade de vida - IPQV, segundo as Unidades da Federação - período 2017-2018.....	29
Figura 3 - Índice de desempenho socioeconômico - IDS, segundo as Unidades da Federação - período 2017-2018.....	30
Figura 4 - Distribuição de domicílios entrevistados na POF 2017-2018, por estado.....	33
Figura 5 - Layout do Rstudio.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Quantidade de observações e variáveis na Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2017 – 2018.....	24
Tabela 3.2 - Pontos de corte para domicílios, com e sem menores de 18 anos de idade, segundo a situação de segurança alimentar.....	33
Tabela 4.1 - Segurança alimentar, por estado, Região Norte, 2017 – 2018.....	46
Tabela 4.1.2: Distribuição dos domicílios na região Norte, levando-se em consideração o gênero da pessoa de referência.....	48
Tabela 4.1.3: Modelo de logite para a probabilidade de um domicílio ter insegurança alimentar leve, moderada ou grave. Região Norte, 2018.....	50

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa do Trabalho	16
1.2	Objetivo	16
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Segurança Alimentar no Brasil	18
2.1.1	Segurança Alimentar no Brasil em tempos de pandemia de COVID-19.	19
2.2	Segurança Alimentar na Amazônia	22
2.3	Segurança Alimentar no Estado do Pará	23
2.4	Segurança Alimentar na América Latina e Caribe.....	25
2.5	Fatores associados a insegurança alimentar.	26
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	28
3.1	Dados do Trabalho	28
3.2	Panorama Geral da POF 2017-2018.....	29
3.3	Medida de Segurança Alimentar	31
3.4	Regressão Logística.....	34
3.5	Regressão Logística Binária.....	36
3.6	Regressão Logística Binária Simples	36
3.7	Regressão Logística Binária Múltipla	37
3.8	Estimação dos Parâmetros	37
3.9	Razão de Chances	38
3.10	Método de Seleção das Variáveis para o modelo	39
3.11	Diagnóstico no Modelo Logístico.....	40
3.12	Tratamento e modelagem de dados.....	42
3.12.1	Rstudio	43
3.12.2	Principais vantagens do Rstudio	43
3.12.3	Exemplo de uso:.....	45
4.	RESULTADOS	46

4.1	Análise da EBIA	46
4.1.1	Quanto a localização do domicílio	47
4.1.2	Quanto ao gênero da pessoa de referência.	48
4.1.3	Modelo logite	49
5.	CONCLUSÃO.....	55
6.	APÊNDICE A.....	60
6.1	Scrip para leitura e modelagem de dados	60

RESUMO

Este estudo tem como principal objetivo avaliar fatores que influenciam a segurança alimentar dos domicílios da Região Norte do Brasil por meio de um modelo de regressão logística. Tal modelo, classifica a variável dependente pela combinação linear das variáveis independentes através de uma função de ligação chamada *lógite*. Os dados do trabalho são provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF do ano de 2017-2018 realizada pelo IBGE. A renda disponível per capita foi consistentemente identificada como um dos fatores mais relevantes em todos os estados analisados. A cada aumento na renda per capita, houve uma redução expressiva nas chances de o domicílio estar em algum grau de insegurança alimentar. Esse dado reforça a importância de políticas públicas voltadas à geração de renda e redução das desigualdades econômicas para melhorar a qualidade de vida das populações vulneráveis.

Palavras-chave: Determinantes Associados. Insegurança Alimentar. Regressão Logística

ABSTRACT

This study's main objective is to evaluate factors that influence the food security of households in the Northern Region of Brazil through a logistic regression model, this model classifies the dependent variable by the linear combination of the independent variables through a link function called *lógite*. The work data comes from the Family Budget Survey – POF for the year 2017-2018 carried out by IBGE. Per capita disposable income was consistently identified as one of the most relevant factors in all states analyzed. With each increase in per capita income, there was a significant reduction in the chances of the household experiencing some degree of food insecurity. This data reinforces the importance of public policies aimed at generating income and reducing economic inequalities to improve the quality of life of vulnerable populations.

Keywords: Associated Determinants. Food Insecurity. Logistic Regression

1. INTRODUÇÃO

A insegurança alimentar é um tema cada vez mais presente em nossa sociedade e um desafio global que afeta milhões de pessoas em todo o mundo. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2019), a insegurança alimentar se refere à falta de acesso físico, social e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos que atendam às necessidades dietéticas e preferências alimentares de um indivíduo ou família. Nesse contexto, muitos autores têm se dedicado a analisar as causas e consequências da insegurança alimentar, bem como as possíveis soluções para o problema.

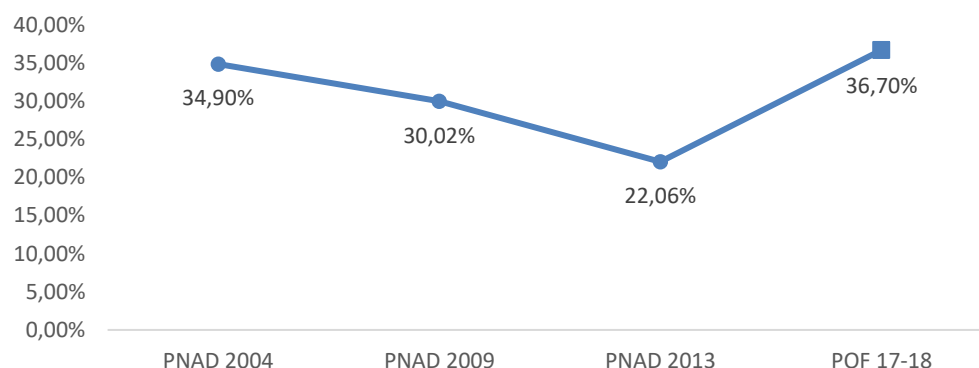
Para Haddad e Costa (2016), a insegurança alimentar é um problema multifacetado que está diretamente relacionado à desigualdade social e econômica. Os autores destacam que a insegurança alimentar não se limita à falta de acesso aos alimentos, mas também está ligada a outras questões como a pobreza, a falta de acesso à saúde e à educação, e a exclusão social. Já para Pacheco e Pacheco (2020), a insegurança alimentar é um reflexo da falta de políticas públicas que promovam o acesso à alimentação adequada e saudável para toda a população.

Além disso, a insegurança alimentar pode ter consequências graves para a saúde e o bem-estar das pessoas. Segundo a FAO, a insegurança alimentar pode levar à desnutrição, obesidade, doenças crônicas não transmissíveis e outras enfermidades relacionadas à alimentação inadequada. Segundo Ferreira et al. (2021), a insegurança alimentar também pode afetar o desenvolvimento cognitivo e educacional das crianças, além de contribuir para o aumento da violência e da criminalidade.

No Brasil, conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) dentro desse período, precisamente entre 2004 e 2009, houve uma queda no número de domicílios em situação de insegurança alimentar, de 34,90% para 30,02%, queda seguida também em 2013 com 22,06% (Figura 1), porém o cenário positivo desse período não se manteve em declínio segundo os resultados da POF 2017-2018 saltando para 36,70%. Para efeito de comparação da POF 17-18 e a série histórica produzida pelas PNADs de 2004, 2009 e 2013 foram consideradas apenas as respostas apresentadas pela unidade de consumo principal do domicílio¹, além disso, segundo o IBGE:

Esta é a quarta série de resultados sobre o tema, sendo as anteriores disponibilizadas pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2004, 2009 e 2013. As perguntas referentes à EBIA são as mesmas investigadas nas PNADs, mantendo assim a possibilidade de comparação dos indicadores e as informações da série histórica nacional.

Figura 1: Percentual de domicílios com algum grau de insegurança alimentar, entre 2004 e 2018



Fonte: PNAD/POF-2017/2018 (IBGE)

Conforme dados da POF 2017/2018, dos 68,9 milhões de domicílios no Brasil, 36,7% estavam com algum grau de insegurança alimentar, atingindo 84,9 milhões de pessoas. Hoffmann (1994) afirma que o problema da fome no Brasil não se deve à pouca disponibilidade global de alimentos, mas sim à pobreza de grande parte da população. É verdade que um processo relativamente rápido de aumento de poder aquisitivo dessa população pobre levaria a um aumento da demanda por alimentos que possivelmente se manifestaria como uma crise de abastecimento, pois a oferta não poderia se ajustar em um prazo muito curto. Nesse caso, o aumento do preço dos alimentos iria anular, em parte, o aumento da renda daquela população.

No Brasil, um dos programas que foram referência no combate à fome foi o Fome Zero. Sendo criado pelo então presidente da república Luiz Inácio Lula da Silva, através da criação do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) em 2004. O Programa teve a missão de promover a inclusão social, a segurança alimentar, a assistência integral e uma renda mínima de cidadania às famílias que vivem em situação de pobreza. Para isso, o órgão implementou inúmeros programas e políticas públicas de desenvolvimento social, sendo considerado como um instrumento positivo para promover a capacitação econômica da população até os dias de hoje.

Diante desse cenário, é fundamental buscar soluções que promovam o acesso à alimentação adequada e saudável para toda a população. Para isso, é necessário o envolvimento de diversos setores da sociedade, incluindo o governo, a iniciativa privada, as organizações não governamentais e a população em geral. Somente com um esforço

¹Na POF as informações são coletadas em cada Unidade de Consumo (UC), que equivale a uma família. Um domicílio pode ter mais de uma UC. Para permitir a comparação com os dados anteriores sobre segurança alimentar obtidos na PNAD, na qual a unidade básica é o domicílio, o IBGE optou por atribuir ao domicílio o resultado obtido na sua UC principal (IBGE, 2020)

conjunto será possível superar os desafios da insegurança alimentar e garantir o direito humano à alimentação.

1.1 Justificativa do Trabalho

A insegurança alimentar é um problema complexo que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, incluindo no Brasil. É um desafio para a sociedade garantir que todos tenham acesso a alimentos saudáveis e nutritivos em quantidade suficiente para suprir suas necessidades diárias. O Norte do Brasil é uma região que apresenta desigualdades sociais e econômicas significativas, o que pode contribuir para agravar a insegurança alimentar em domicílios de baixa renda.

Nesse contexto, torna-se crucial entender as variáveis associadas à insegurança alimentar nos domicílios da região. Identificar essas variáveis é fundamental para orientar políticas públicas que visem combater a insegurança alimentar e promover a segurança alimentar e nutricional em toda a região.

Por isso, propõe-se uma dissertação que busque fazer uma panorâmica das variáveis associadas à insegurança alimentar nos domicílios da região Norte brasileira. O estudo pretende analisar dados de pesquisas já realizadas sobre o tema e realizar análises estatísticas para identificar quais são as principais variáveis que influenciam a insegurança alimentar nessa região.

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar estatisticamente os determinantes da insegurança alimentar da população da Região Norte Brasileira, utilizando os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018.

1.2.2 Objetivos Específicos

- i) Identificar o perfil dos entrevistados na amostra da POF;

- ii) Utilizar o modelo de regressão logística binária para analisar a insegurança alimentar na região;
- iii) Identificar os fatores relacionados à insegurança alimentar;
- iv) Realizar comparações com outros trabalhos sobre o tema.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Dentre os muitos aspectos que a microeconomia estuda, o orçamento das famílias se destaca, pois, um lar economicamente saudável é o primeiro passo para a qualidade de vida, a educação e a boa nutrição dos indivíduos que nele residem, e entre esses aspectos, a segurança alimentar do domicílio tem papel fundamental. O conceito de segurança alimentar e nutricional, segundo (LEÃO, 2013) está em permanente construção, principalmente pelas modificações na organização social e nas relações de poder em uma sociedade, que se relaciona com os diferentes interesses e os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos, segundo Kepple e Correa (2011), trata-se de um conceito bastante abrangente devido à sua natureza interdisciplinar, abrangendo desde o acesso adequado e a qualidade dos alimentos, práticas alimentares saudáveis, produção sustentável destes alimentos, além de cidadania e direitos humanos.

No Brasil, segundo a Lei 11.346 que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) com vistas em assegurar o direito humano à alimentação e dá outras providências, a segurança alimentar e nutricional consiste no acesso regular e permanente à alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. A criação do SISAN teve como principal finalidade assegurar o direito humano à alimentação adequada, direito este inerente à dignidade humana, devendo o poder público adotar políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a Segurança Alimentar e Nutricional da população (SAN) (BRASIL, 2006). O Decreto 7.272 de 2010 regulamenta a lei de criação do SISAN e institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – PNSAN além de estabelecer os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança

Alimentar e Nutricional, define, também, entre outras providências, as regras para adesão de estados e municípios ao SISAN.

2.1 Segurança Alimentar no Brasil

Para se entender a segurança alimentar no Brasil, é necessário que se busque o período do colonialismo. Para Prado Jr. (2011), durante o período colonial, houve transformações no espaço geográfico que não se limitaram aos aspectos físicos, mas também influenciaram as relações sociais de produção. A agricultura voltada ao mercado externo prevalecia, relegando o mercado interno, que era caracterizado pela produção de subsistência, a uma posição secundária.

Verifica-se ao longo da história, que a economia brasileira ficou baseada na exportação de alimentos, fato este que proporcionou até os dias de hoje uma grande falta de alimentos para o consumo interno. Apesar de ser considerado um país com um desenvolvimento agropecuário bastante avançado na época.

Com o fim da escravidão, o excesso de mão-de-obra, torna-se um grande problema interno, pois, os escravos não possuíam certas qualificações para o manejo da terra. Mediante disso, foi criada a “Lei da Terra”, em 1850, a qual proibia a vinda de imigrantes como produtores independentes, fazendo assim com que as terras devolutas não mais seriam passíveis de livre apropriação, mas somente mediante o pagamento de certa soma de dinheiro (DA SILVA PODELESKI, 2009).

Mediante a Lei da Terra, o crescimento de pequenas propriedades destinadas à produção agrícola de subsistência favoreceu os proprietários rurais, a aquisição de novas terras e da força de trabalho dos imigrantes (DA SILVA PODELESKI, 2009).

Um dos fatores que contribuíram para a precariedade da situação do homem no campo foi o processo de mecanização da agricultura, o qual trouxe um grande bolsão de mão-de-obra para a cidade ocasionando o êxodo rural. Esse processo trouxe um desequilíbrio entre a oferta e a demanda, impedindo o processo de redistribuição de renda (MARTINS, 1997).

A modificação socioeconômica do Brasil nas três últimas décadas do século XX - industrialização e urbanização - trouxeram várias mudanças no quadro da segurança

alimentar. Após passar por diversos governos e crises mundiais, pode-se analisar do ponto de vista da segurança alimentar, diversos contrastes, pois, os indicadores econômicos apontam o Brasil como a 8ª economia do mundo ocidental (GRAZIANO DA SILVA, 2010).

2.1.1 Segurança Alimentar no Brasil em tempos de pandemia de COVID-19.

Em período de COVID-19, alguns autores discutiram sobre o tema da segurança alimentar na pandemia, Coelho et al. (2021) avaliou a prevalência de insegurança alimentar e seus fatores associados em domicílios brasileiros durante a pandemia. Os principais resultados mostraram que a prevalência de insegurança alimentar aumentou significativamente durante a pandemia, afetando 65,3% dos domicílios. Os fatores associados à insegurança alimentar foram: ter menor renda per capita, ser chefiado por mulher, ter menor escolaridade do chefe de família, não ter emprego formal, não ter acesso à água potável e não ter acesso à rede de esgoto. Além disso, o estudo mostrou que o Programa Bolsa Família e o Auxílio Emergencial do governo federal foram importantes para a redução da insegurança alimentar durante a pandemia. No entanto, a falta de acesso a alimentos saudáveis e a interrupção do fornecimento de merenda escolar foram identificados como importantes fatores que contribuíram para o aumento da insegurança alimentar.

Gomes et al. (2020) avaliou o impacto da pandemia de COVID-19 na segurança alimentar e nutricional no Brasil, com foco na análise de políticas públicas implementadas para mitigar esse impacto. Para alcançar esse objetivo, os autores realizaram uma revisão sistemática da literatura nacional e internacional sobre o tema, buscando evidências sobre o impacto da pandemia na segurança alimentar e nutricional em diferentes grupos populacionais, bem como sobre as estratégias implementadas para reduzir esse impacto. Entre os principais resultados, os autores identificaram que a pandemia afetou negativamente a segurança alimentar e nutricional em diferentes grupos populacionais, especialmente aqueles mais vulneráveis, como trabalhadores informais, desempregados, populações rurais e populações indígenas.

Além disso, a revisão sistemática apontou a importância de políticas públicas como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Bolsa Família (PBF) para mitigar o impacto da pandemia na segurança alimentar e nutricional no Brasil. No entanto, os autores também destacaram a necessidade de implementação de medidas adicionais para garantir o acesso a alimentos saudáveis e de qualidade para a população durante a pandemia.

Silveira et al. (2021) publicou artigo que teve como objetivo avaliar a prevalência de insegurança alimentar em domicílios brasileiros durante a pandemia de COVID-19, bem como identificar as populações mais vulneráveis a essa situação. Para atingir esse objetivo, os autores realizaram uma análise de dados de uma pesquisa nacional por amostra de domicílios, com informações coletadas em julho de 2020. A análise dos dados incluiu a identificação das prevalências de insegurança alimentar em diferentes grupos populacionais e a realização de modelos estatísticos para identificar os fatores associados a essa situação. Entre os principais resultados, os autores identificaram uma prevalência de insegurança alimentar de 45,1% nos domicílios brasileiros durante a pandemia, o que representa um aumento significativo em relação aos períodos pré-pandemia. Além disso, os grupos populacionais mais vulneráveis a essa situação foram aqueles com menor renda, menor escolaridade, residentes em áreas rurais e pertencentes a grupos étnico-raciais minoritários. Os resultados também indicam que a pandemia de COVID-19 agravou a situação de insegurança alimentar no Brasil, especialmente entre as populações vulneráveis, o que destaca a importância de políticas públicas específicas para lidar com essa questão.

Sousa et al. (2020) publicou artigo que teve como objetivo analisar os efeitos da pandemia de COVID-19 na segurança alimentar no Brasil, em especial nas regiões Norte e Nordeste do país. Para alcançar esse objetivo, os autores realizaram uma revisão bibliográfica e análise de dados oficiais sobre a produção, distribuição e consumo de alimentos no país, considerando os impactos da pandemia na economia e nas políticas públicas relacionadas à segurança alimentar. Entre os principais resultados, os autores destacaram que a pandemia de COVID-19 teve impactos significativos na segurança alimentar no Brasil, agravando problemas já existentes e criando novas vulnerabilidades, especialmente nas regiões mais pobres do país. Os autores observaram uma redução na

produção de alimentos e no acesso aos mercados, o que resultou em aumento nos preços dos alimentos e escassez em algumas áreas.

Os autores também apontaram que a pandemia acentuou as desigualdades sociais e econômicas no país, especialmente em relação à segurança alimentar, afetando principalmente as populações mais vulneráveis, como os povos indígenas e as comunidades quilombolas. Diante desses resultados, os autores ressaltaram a importância de políticas públicas efetivas para garantir a segurança alimentar durante a pandemia, com destaque para medidas como o fortalecimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar e o apoio a agricultores familiares e pequenos produtores rurais.

A segurança alimentar na região Norte do Brasil, já historicamente desafiadora, tornou-se ainda mais complexa durante a pandemia de COVID-19. Essa crise de saúde global exacerbou as disparidades socioeconômicas e expôs as vulnerabilidades existentes nas comunidades da região, especialmente aquelas relacionadas ao acesso a alimentos e à nutrição adequada.

Uma das principais consequências da pandemia foi a perda de empregos e a redução de renda para muitas famílias na região Norte (IBGE, 2021). Com medidas de lockdown e restrições à circulação, muitas atividades econômicas foram interrompidas, especialmente aquelas ligadas ao setor informal, que é significativo na região. Isso resultou em uma diminuição significativa na capacidade das famílias de adquirir alimentos e outros itens essenciais.

Além disso, a pandemia também afetou as cadeias de abastecimento de alimentos. Dada a extensão geográfica e a infraestrutura limitada em algumas áreas da região Norte, o transporte de alimentos pode ser desafiador em circunstâncias normais. Durante a pandemia, esses desafios foram agravados por restrições de viagem e interrupções logísticas, resultando em escassez temporária de alimentos em algumas comunidades remotas (FAO, 2020).

Outro fator importante a considerar é a dependência de programas governamentais de assistência alimentar, como o Programa Bolsa Família, na região Norte (Ministério da Cidadania, 2022). Com o aumento do desemprego e da pobreza durante a pandemia, a demanda por esses programas cresceu significativamente, colocando pressão adicional

sobre os recursos disponíveis e destacando a necessidade de políticas públicas eficazes para garantir a segurança alimentar das famílias mais vulneráveis.

A situação da insegurança alimentar (IA) e da fome no Brasil é alarmante, com 125,2 milhões de pessoas em insegurança alimentar e mais de 33 milhões em situação de fome, caracterizada como IA grave. É importante destacar que a maior concentração dessas pessoas está nas regiões Norte e Nordeste do país. No Nordeste, em particular, houve um aumento significativo da fome entre os domicílios em extrema pobreza entre o final de 2020 e o início de 2022. A prevalência de IA grave passou de 22% em 2020 para 43% em 2021/2022, evidenciando uma relação inversa entre renda familiar e a presença de IA (PENSSAN, 2022).

2.2 Segurança Alimentar na Amazônia

Bentes (2003) afirma que a falta de tecnologia avançada como a infraestrutura adequada de transporte e de armazenamento de alimentos e de alto grau de conhecimento científico conduz ao mau uso dos recursos naturais oferecidos pela floresta Amazônica, agravando assim a fome na região.

A Amazônia apresenta certas especificações que diferenciam do resto do país, por exemplo, a sua urbanização, pois segundo Becker(1998), ela não tem como causas principais a expansão agrícola nem a expansão industrial e, sim, é uma consequência das políticas de ocupação e integração do espaço amazônico implantadas, principalmente a partir de 1964 e baseadas nas ideias de segurança nacional; os migrantes têm papel importante na expansão da fronteira, que já nasce urbana, como suporte aos grandes projetos implantados na Região. O fluxo migratório foi o fator fundamental para a urbanização na Amazônia.

A intensificação dos fluxos migratórios oriundos de outras regiões do país como a Região Nordeste, o problema da seca e da modernização do campo na Região Sul e Sudeste, trouxeram consequências imediatas para a Amazônia, tais como: desnutrição,

desemprego e baixos salários, o que fez aumentar a preocupação da segurança alimentar daqueles que não possuíam renda suficiente para sua subsistência.

Com a implantação dos Grandes Projetos, a Amazônia, em particular a região Norte ainda passa por um grande processo de transição em relação a erradicar a fome na região e conseqüentemente aumentar o nível de segurança alimentar.

Quantitativamente, os dados do IBGE (2018) mostraram resultados positivos no aumento dos percentuais de segurança alimentar¹ na região Norte, onde a prevalência de segurança alimentar passou de 53,4% em 2004 para 60,0% em 2009, melhora também em 2013, passando para 63,9%, porém, entre 2013 e 2018 houve uma queda de mais de 20% nos domicílios com classificados como em segurança alimentar (43,0%).

2.3 Segurança Alimentar no Estado do Pará

O Estado do Pará, possui uma área de 1.253.164,km², é o segundo maior Estado da Federação em extensão. Tem porta de entrada da Amazônia brasileira, o que constitui um Estado potencialmente mais rico, em termos de recursos naturais. Recebe a maior bacia hidrográfica do mundo, a Bacia Amazônica, possuindo inúmeros e caudalosos rios, igarapés, lagos, etc. Essa imensa rede hidrográfica favorece e viabiliza o transporte das safras tanto para o mercado regional quanto internacional.

Diante de tanta riqueza oferecida pelo solo, rios e da floresta, é preciso saber aproveitar a fim de eliminar a fome que existe no Estado, sem, no entanto provocar a degradação do meio ambiente.

A economia paraense tem suas origens no extrativismo. As riquezas naturais abrandam a fome, especialmente no meio rural, onde a população encontra mais alternativas de sobrevivência do que nas grandes cidades, onde a grande concentração populacional acarreta o aumento dos problemas sociais, entre os quais está a miséria e a insegurança alimentar.

¹

As mudanças verificadas no espaço paraense no tocante a sua população não são apenas sob o ponto de vista quantitativo são também sob o ponto de vista qualitativo, haja vista que o perfil e a distribuição da população entre as zonas rural e urbana mudaram década após década. Santana (1999), afirma que outra tendência é a formação de novos hábitos alimentares como decorrência do próprio processo de crescimento sócio-econômico. Exemplos: a alimentação natural passou a ser substituída pela industrializada, mais fácil de ser consumida; os restaurantes ofertantes de refeições por quilo, passaram a ser muito procurados por aqueles que detêm algum poder aquisitivo e/ou não têm tempo para cozinhar seus alimentos; as refeições rápidas, constituídas principalmente de sanduíches e pizzas, tornaram-se alvo daqueles que não têm tempo suficiente para maiores deslocamentos.

Santana *et al.* (1999), considera que a produção, a renda e o direito de acesso ao alimento, são os fatores mais relevantes relacionados à segurança alimentar. A renda e a má localização da produção em relação aos centros consumidores impedem o consumidor de exercer seu direito de acesso ao alimento. Além da insuficiência e da má distribuição de armazéns de grãos na região, há a agravante da precária e insuficiente infraestrutura de escoamento das safras que inviabiliza o transporte de insumos e dos produtos, o que encarece os preços dos fretes e conseqüentemente o preço dos produtos no mercado.

A renda insuficiente e a má localização da produção afetam a segurança alimentar do Pará, um Estado rico em recursos naturais, porém, uma parcela considerável da população, principalmente das áreas urbanas e especialmente da Região Metropolitana de Belém, passa fome. Uma situação que agrava mais ainda são as épocas chuvosas, quando as estradas se tornam ainda mais intransitáveis, ocorrendo o aumento no volume das perdas de produtos agrícolas. No Pará a segurança alimentar não depende da oferta de alimentos, os mesmos existem, pois, o Estado é rico em recursos naturais e seu solo, seus rios e sua floresta proporcionam alimentos suficientes para o atendimento das necessidades básicas da população. A má localização da produção trazida na precariedade das estradas, dos transportes e do armazenamento, é um fator bastante forte para contribuir a segurança alimentar no Estado.

Fatores como renda, preço dos alimentos, do emprego, são fatores que influenciam na segurança alimentar. Grande parcela da população paraense possui uma renda

insuficiente para aquisição de uma cesta básica. Uma grande parcela da sociedade sobrevive do mercado informal, onde vivem de “biscate” e de catação nos lixões da grande Belém, formando um segmento da população que passa fome.

Corroborando a situação, os dados do IBGE (2018) apontaram o Estado do Pará na pior situação de insegurança alimentar grave da região Norte em 2009, com 11,8% dos domicílios nessa situação. Apesar de o Estado ter conseguido um aumento de 11,2 p.p. na prevalência de domicílios com segurança alimentar (passou de 45,6% em 2004 para 56,8% em 2009) sua redução da prevalência alimentar grave de 14,4% em 2004 para 11,8% em 2009 (apenas 2,6 p.p.) foi o pior desempenho da região, levando o Pará de terceiro lugar na prevalência de domicílios com insegurança alimentar grave em 2004 para o primeiro lugar nessa categoria em 2009 na região Norte, resultado semelhante em 2018, onde mostra o Pará como segundo lugar na classificação de insegurança alimentar grave, atrás apenas do estado do Amazonas.

2.4 Segurança Alimentar na América Latina e Caribe.

Em 2021, um relatório elaborado pela Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL) analisou os determinantes da segurança alimentar e nutricional na região da América Latina e do Caribe. O estudo apresenta dados e análises sobre os diferentes aspectos que afetam a segurança alimentar na região, tais como a pobreza, a desigualdade, as mudanças climáticas, a degradação ambiental, a falta de acesso a serviços básicos e a falta de políticas públicas adequadas. Além disso, o relatório destaca a importância da segurança alimentar e nutricional para o desenvolvimento sustentável da região. Com base na análise dos dados, o relatório propõe um conjunto de medidas para melhorar a segurança alimentar e nutricional na região, incluindo a implementação de políticas públicas efetivas, a promoção da agricultura familiar, a melhoria do acesso a serviços básicos, a promoção de hábitos alimentares saudáveis e a redução do desperdício de alimentos.

Em 2018 a FAO publicou relatório com o objetivo de avaliar o progresso e os desafios na implementação do direito à alimentação na região da América Latina e do Caribe. O relatório destacou que a região experimentou avanços significativos na luta contra a fome e a insegurança alimentar, mas ainda enfrenta desafios significativos em relação à garantia do direito à alimentação. Os avanços incluem a redução da taxa de

subnutrição na região, bem como a adoção de leis e políticas para promover o direito à alimentação. No entanto, os retrocessos incluem a persistência de altas taxas de obesidade e sobrepeso, bem como a falta de acesso a alimentos saudáveis e nutritivos para todos. O estudo também apontou desafios importantes na região, como a necessidade de enfrentar a desigualdade social e econômica, o aumento da urbanização e a falta de investimentos em infraestrutura, pesquisa e desenvolvimento agrícola. O relatório concluiu que é necessário um compromisso renovado para a promoção do direito à alimentação na região, incluindo a adoção de políticas públicas que garantam o acesso a alimentos saudáveis e nutritivos para todos.

Em 2020, no início da pandemia de COVID-19, a FAO publicou relatório com o objetivo de analisar os impactos da pandemia de COVID-19 nos sistemas alimentares da região da América Latina e Caribe, bem como propor respostas para enfrentar a crise alimentar resultante. O estudo apresenta dados sobre os efeitos do COVID-19 nos diferentes setores do sistema alimentar, desde a produção agrícola até o consumo final de alimentos, passando pelo transporte, processamento e comercialização de alimentos. Os dados mostram que a pandemia afetou gravemente o setor agroalimentar em toda a região, com impactos significativos na produção, distribuição e acesso a alimentos.

O relatório propõe um conjunto de respostas para enfrentar a crise alimentar, incluindo a promoção da agricultura familiar e da produção local de alimentos, a adoção de políticas para garantir a segurança alimentar das populações mais vulneráveis, o fortalecimento dos sistemas de segurança alimentar e a promoção do comércio justo e sustentável de alimentos. Destaca ainda a importância da cooperação internacional e do fortalecimento da governança global do sistema alimentar para enfrentar os desafios impostos pela pandemia de COVID-19. Em geral, o relatório destaca a necessidade de uma resposta integrada e coordenada para enfrentar a crise alimentar resultante da pandemia de COVID-19, com foco na proteção dos sistemas alimentares e no fortalecimento da segurança alimentar das populações mais vulneráveis.

2.5 Fatores associados a insegurança alimentar.

A insegurança alimentar é um problema grave que afeta milhões de pessoas em todo o mundo. No Brasil, apesar dos avanços nas políticas públicas voltadas para a segurança alimentar, a insegurança ainda é uma realidade presente em muitos domicílios,

especialmente na região Norte do país. Nesse sentido, é importante investigar as variáveis associadas à insegurança alimentar nessa região, a fim de identificar as principais causas e propor soluções eficazes.

Dentre as variáveis associadas à insegurança alimentar na região Norte, a renda familiar per capita é uma das mais relevantes. De acordo com estudos realizados por Ferreira et al. (2019), a insegurança alimentar é mais prevalente em domicílios com baixa renda per capita. Isso se deve ao fato de que, quando a renda é insuficiente, as famílias tendem a priorizar outras despesas em detrimento da alimentação. Dessa forma, é fundamental que as políticas públicas voltem suas atenções para a redução da desigualdade de renda, a fim de garantir o acesso de todos os cidadãos a uma alimentação adequada e saudável.

Outra variável importante que influencia a insegurança alimentar é a escolaridade. Segundo estudo de Lima et al. (2018), a baixa escolaridade está associada a uma maior incidência de insegurança alimentar em domicílios rurais da região Norte do Brasil. Isso se deve ao fato de que, quanto maior o nível de escolaridade, maior a capacidade de compreensão e utilização de informações nutricionais e de gestão financeira, contribuindo para a tomada de decisões mais conscientes e adequadas em relação à alimentação. Nesse sentido, é importante investir em programas de educação nutricional e financeira, especialmente para as populações mais vulneráveis, como forma de promover a segurança alimentar.

Além disso, a falta de acesso a serviços de saúde adequados também pode estar relacionada à insegurança alimentar, uma vez que a falta de informação sobre saúde e nutrição pode levar a escolhas alimentares inadequadas e a uma maior vulnerabilidade a doenças. De acordo com o estudo de Gomes et al. (2020), a falta de acesso a serviços de saúde na região Norte é um dos principais fatores associados à insegurança alimentar. Nesse sentido, é importante garantir o acesso da população aos serviços de saúde, especialmente nas áreas mais remotas e carentes.

Por fim, é importante destacar a importância do fortalecimento da agricultura familiar e do incentivo à produção e consumo de alimentos locais como forma de promover a segurança alimentar na região Norte. De acordo com o estudo de Vasconcelos

et al. (2018), a agricultura familiar é responsável por grande parte da produção de alimentos na região, sendo fundamental para a garantia do abastecimento e da segurança alimentar da população local. Nesse sentido, é importante investir em políticas de incentivo à produção e comercialização de alimentos locais, bem como na promoção do consumo de alimentos saudáveis e nutritivos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Dados do Trabalho

Os dados do trabalho são provenientes da pesquisa de orçamentos familiares – POF, realizada pelo IBGE por amostragem probabilística, e tem como um dos principais objetivos a avaliação de estruturas de consumo, de gastos, de rendimentos e parte da variação patrimonial das famílias. Além disso, oferece um perfil das condições de vida da população a partir da análise dos orçamentos das famílias (IBGE, 2018). Nesse sentido, o histórico de realizações da POF possui a seguinte configuração:

1974 – 1975 – Inicialmente serviu de base para a primeira realização da POF o Estudo Nacional de Despesa Familiar - ENDEF; 1987 – 1988 – primeira pesquisa, já chamada de POF, realizada nas regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, além do Distrito Federal e do Município de Goiânia; 1995 – 1996 – segunda pesquisa, os objetivos/abrangência foram os mesmos da anterior; a terceira pesquisa, realizada entre 2002 – 2003 além de dar igual prioridade aos objetivos das anteriores, deu prioridade também em novas demandas, principalmente a aspectos relacionados a nutrição e condições de vida das famílias. Nesta edição, também houve aumento da abrangência para todo território nacional, além de cobertura de área rural também (IBGE, 2018).

As duas mais recentes pesquisas foram realizadas entre 2008 – 2009 e 2017 – 2018, respectivamente, além de manter o objetivo principal, houve um maior aprofundamento dos temas nutrição e condições de vida, além disso, foram incluídas variáveis relacionadas a meio ambiente, turismo, assistência à saúde e fecundidade (IBGE, 2018). A Tabela 1 mostra um panorama da edição 2017 – 2018, nesta edição, foram quase cinco milhões de observações em cerca de trezentas variáveis estudadas.

Tabela 3.1: Quantidade de observações e variáveis na Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2017 – 2018

Eixo	Quantidade de observações	Quantidade de variáveis
Despesa Coletiva	478.572	27
Morador	178.431	57
Caderneta coletiva	789.995	23
Condições de vida	58.039	21
Despesa individual	1.836.032	25
Aluguel estimado	48.935	19
Rendimento do trabalho	97.075	37
Outros rendimentos	206.108	22
Domicílio	57.920	38
Inventário	870.354	16
Características da dieta	46.164	19
Total	4.730.097	302

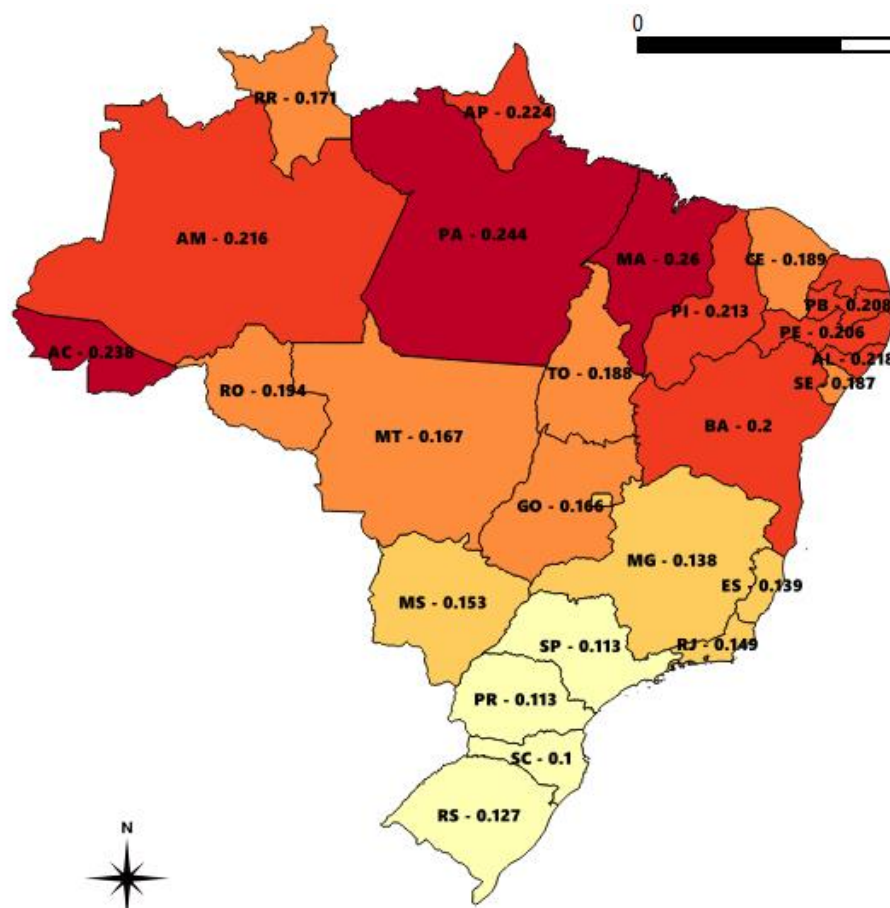
Fonte: IBGE, 2018

3.2 Panorama Geral da POF 2017-2018

O alvo da pesquisa, são os domicílios particulares permanentes ocupados e seus moradores, na área de abrangência da pesquisa nas situações urbana e rural. Foram excluídas as áreas definidas pelo IBGE como sendo quartéis, bases militares, alojamentos, acampamentos, embarcações, penitenciárias, colônias penais, presídios, cadeias, asilos, orfanatos, conventos e hospitais.

A partir dos dados da POF, o IBGE apresentou pela primeira vez um indicador multidimensional para a perda de qualidade de vida (IPQV) que é obtido considerando 6 dimensões (Moradia; Acesso aos serviços de utilidade pública; Saúde e alimentação; Educação; Acesso aos serviços financeiro e padrão de vida; Transporte e lazer) totalizando 50 variáveis binárias subdivididas em cada dimensão, o indicador varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais perto de zero, menor a perda de qualidade de vida, a Figura 2 mostra o indicador para cada unidade da federação, destacando o estado do Maranhão, Pará e Acre entre os estados com o pior indicador de perda de qualidade de vida.

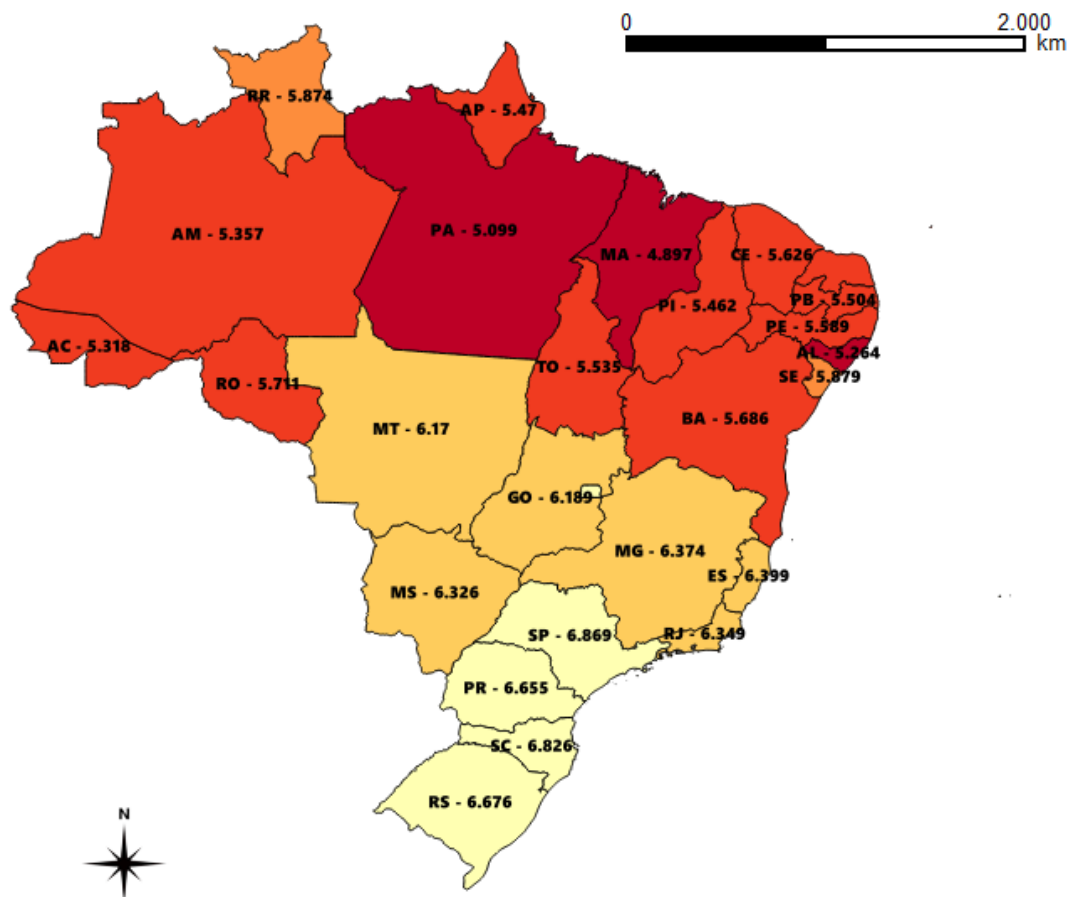
Figura 2: Índice de perda de qualidade de vida - IPQV, segundo as Unidades da Federação - período 2017-2018



Fonte: Pesquisa de Orçamentos Familiares – 2017 – 2018 (Elaborado pelo autor)

Apresentou também o Índice de Desempenho Socioeconômico (IDS) que é um indicador que apresenta a capacidade de a sociedade gerar recursos e convertê-los em qualidade de vida. Na Figura 3, das 27 Unidades da Federação, apenas nove obtiveram resultado superior ao valor registrado para o Brasil. O Distrito Federal e São Paulo foram as que apresentaram os maiores valores do IDS, 6,970 e 6,869, respectivamente. Por conseguinte, 22 Estados registraram um IDS abaixo do valor da média do País. Todos os Estados da Região Nordeste e Norte estão neste grupo, sendo Sergipe o ranqueado mais elevado do Nordeste com IDS de 5,879 (5,2% abaixo do Brasil) e Roraima o com maior IDS da Região Norte, 5,874, 5,3% inferior à média brasileira. Os estados do Norte e Nordeste figuram nas posições mais baixas do IDS, sendo Maranhão e Pará os menores valores, 4,897 e 5,099, respectivamente.

Figura 3: - Índice de desempenho socioeconômico - IDS, segundo as Unidades da Federação - período 2017-2018



Fonte: Pesquisa de Orçamentos Familiares – 2017 – 2018 (Elaborado pelo autor)

3.3 Medida de Segurança Alimentar

Neste trabalho a medida de segurança alimentar tem como base a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) para identificação e classificação das unidades domiciliares de acordo com os graus de severidade com que o fenômeno da segurança alimentar é vivenciado pelas famílias residentes no país. A EBIA capta a percepção das pessoas quanto ao acesso aos alimentos e permite a classificação dos domicílios em um dos seguintes graus de segurança alimentar (IBGE, 2020):

- Segurança Alimentar, em que o domicílio tem acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais;

- Insegurança Alimentar Leve, quando há preocupação ou incerteza quanto ao acesso aos alimentos no futuro e/ou a qualidade dos alimentos torna-se inadequada em decorrência de estratégias que visam não comprometer a quantidade de alimentos;
- Insegurança Alimentar Moderada, em que se nota redução quantitativa de alimentos entre os adultos e/ou ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre os adultos;
- Insegurança Alimentar Grave, em que há redução quantitativa de alimentos entre as crianças e/ou ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre as crianças, além da ocorrência de fome (quando alguém fica o dia inteiro sem comer por falta de dinheiro para comprar alimentos).

As informações são baseadas no número de respostas afirmativas a um conjunto de 14 perguntas, respondidas por um morador identificado como preparado para respondê-las, sendo elas:

1. Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida;
2. Nos últimos três meses, os alimentos acabaram antes que os moradores deste domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida;
3. Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?;
4. Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos que ainda tinham porque o dinheiro acabou?;
5. Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar comida?;
6. Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez comeu menos do que achou que devia porque não havia dinheiro para comprar comida?;
7. Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida?;

8. Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou um dia inteiro sem comer porque não havia dinheiro para comprar comida?;
9. Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, deixou de ter uma alimentação saudável e variada porque não havia dinheiro para comprar comida?;
10. Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, comeu menos do que deveria porque não havia dinheiro para comprar comida?;
11. Nos últimos três meses, alguma vez, foi diminuída a quantidade de alimentos das refeições de algum morador com menos de 18 anos de idade, porque não havia dinheiro para comprar comida?;
12. Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, deixou de fazer alguma refeição, porque não havia dinheiro para comprar comida?;
13. Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida?;
14. Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou sem comer por um dia inteiro porque não havia dinheiro para comprar comida?

Cada residência recebe uma pontuação baseada no número de respostas positivas. Quando a pontuação é igual a zero, significa que a residência possui segurança alimentar. Entretanto, se todos os residentes possuem 18 anos ou mais, uma pontuação de 1 a 3 pontos representa insegurança alimentar leve, de 4 a 5 pontos representa insegurança alimentar moderada e de 6 a 8 pontos indica insegurança alimentar grave.

Para lares que abrigam ao menos uma pessoa menor de 18 anos, é possível enquadrar a insegurança alimentar em três categorias: leve, moderada e grave. Essas categorias correspondem a pontuações de 1 a 5, 6 a 9 e 10 a 14, respectivamente.

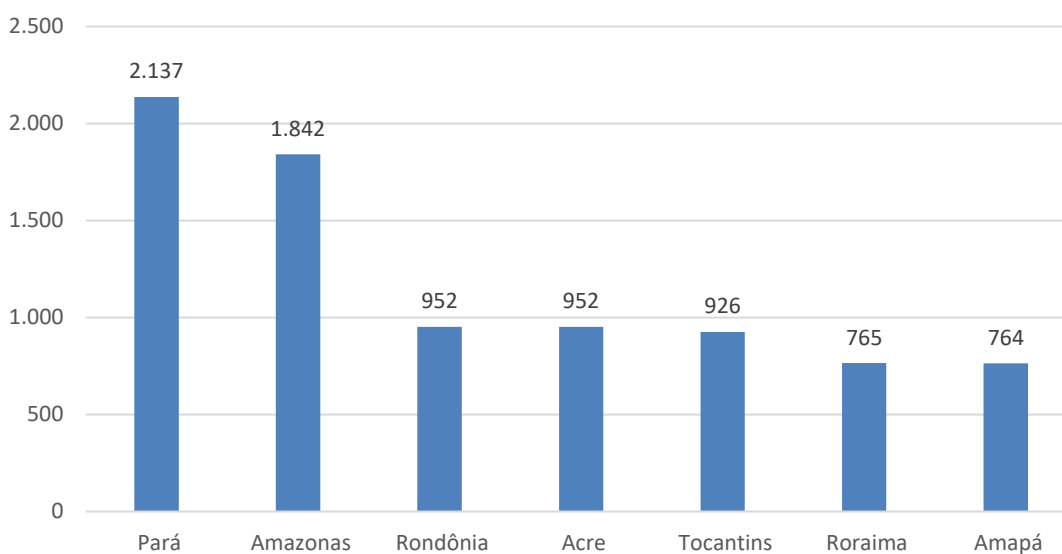
Tabela 3.1 - Pontos de corte para domicílios, com e sem menores de 18 anos de idade, segundo a situação de segurança alimentar.

Situação de segurança alimentar	Pontos de corte para domicílios	
	Com menores de 18 anos	Sem menores de 18 anos
Segurança alimentar	0	0
Insegurança alimentar leve	1 - 5	1 – 3
Insegurança alimentar moderada	6 - 9	4 – 5
Insegurança alimentar grave	10 - 14	6 – 8

Fonte: Brasil, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Nota Técnica DA/SAGI/MDS nº 128/2010: Relatório da Oficina Técnica para análise da Escala Brasileira de Medida Domiciliar de Insegurança Alimentar. Brasília: SAGI/DA, 30/08/2010.

Para compor a amostra utilizada no trabalho, foram selecionados domicílios da região norte, totalizando 8.338 residências entrevistadas, com a seguinte distribuição (Figura 4).

Figura 4: - Distribuição de domicílios entrevistados na POF 2017-2018, por estado.



Fonte: IBGE, Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2017-2018

3.4 Regressão Logística

De acordo com Kutner et al. (2004), a análise de regressão constitui um conjunto de métodos estatístico com o objetivo de interpretar a relação funcional entre variáveis que apresente relação de causa e efeito, de maneira que seja possível a estimação

ou previsão de uma variável (resposta) por meio de uma ou mais variáveis (preditoras).

Existem muitos modelos de regressão, dentre eles o mais conhecido e utilizado é o modelo de regressão clássica, conhecido também como modelo de regressão linear simples, pois apresenta apenas uma variável preditora. Este tipo de modelagem é utilizado para estimar ou prever valores de um conjunto de variável (Y_i) a partir de outro conjunto de variáveis (X_i), ambas quantitativas, que apresente boa aproximação, de modo que entre estes conjuntos de variáveis possa estabelecer-se um relacionamento funcional entre eles, que pode ser descrito como:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (3.1)$$

onde Y_i é a variável resposta e X_i é a variável preditora para a i -ésima observação, ε_i é o erro associado ao modelo ajustado, que tem como suposição o comportamento que se adere a distribuição normal com $E(\varepsilon) = 0$ e $Var(\varepsilon) = \sigma^2$.

Porém em muitas situações práticas de um estudo estatístico, pode-se obter como resposta ao evento em estudo, uma variável categórica que assuma dois ou mais níveis de resposta, onde estes podem apresentar-se com comportamento binário (que assume valores 0 ou 1), ordinal, nominal entre outros.

Para estes tipos de estudo, é crescente a utilização da regressão logística, que segundo Neter *et al.* (1996) objetiva modelar uma variável resposta como função de uma ou mais variáveis preditoras que influenciem a sua ocorrência, a partir do caso simples ou múltiplo.

A diferença entre o modelo de regressão clássico e o modelo de regressão logístico reside no fato de que na regressão logística a variável resposta é qualitativa e pode ser expressa em dois ou mais níveis de categorias (dicotomizadas ou policotomizadas), além de infringir o pressuposto no qual implica que a variável resposta deve apresentar valores que se aderem a distribuição Gaussiana (SOUZA; JACOBI; PEREIRA, 2005).

Ribeiro *et al.* (2008) ressaltam que a regressão logística é um dos principais métodos de modelagem de dados. Nela, a variável resposta é disposta em categorias e é expressa por meio de uma probabilidade de sucesso. Entretanto, mesmo quando a variável resposta não é originariamente disposta em categorias, pode-se dicotimizá-la de modo que a probabilidade de sucesso possa ser modelada a partir da regressão logística.

3.5 Regressão Logística Binária

Segundo *Kutner et al.* (2004), a regressão logística binária é recomendada em estudos em que a aplicação de um modelo de regressão seja permitido, porém, a variável resposta de interesse apresente apenas duas possíveis respostas não métricas (qualitativa), por exemplo, sucesso ou fracasso de um evento, onde este pode ser representado de forma binária assumindo valores 0 (zero) ou 1 (um), respectivamente, na ausência ou presença da característica em estudo.

Considera-se, então, um modelo de regressão linear simples, onde a variável resposta (dependente) apresenta uma relação funcional com a variável preditora (independente) dado pela Equação (3.1). No caso logístico binário a resposta para (Y_i) assume valores 0 ou 1, neste caso o modelo pode ser descrito da seguinte forma

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i, \text{ com } Y_i = 0 \text{ ou } 1 \quad (3.2)$$

onde β_0 é o ponto de corte do eixo dos Y_i , β_1 é o coeficiente angular, X_i é a variável independente e ε_i é o erro aleatório, com $i = 1, 2, \dots, n$.

O valor esperado $E[Y_i]$, desde que $E[\varepsilon_i] = 0$, é dado por

$$E[Y_i] = \beta_0 + \beta_1 X_i. \quad (3.3)$$

Então, considera-se Y_i uma variável aleatória Bernoulli com distribuição de probabilidade representada por

$$Y_i = \begin{cases} 1 \rightarrow P(Y_i = 1) = \pi_i \\ 0 \rightarrow P(Y_i = 0) = 1 - \pi_i \end{cases} \quad (3.4)$$

onde π_i é a probabilidade para $Y_i = 1$, e $1 - \pi_i$ é a probabilidade para $Y_i = 0$.

Por definição de valor esperado, para a distribuição da variável Y_i tem-se,

$$E(Y_i) = (\pi_i) + (1 - \pi_i) = \pi_i = P(Y_i = 1). \quad (3.5)$$

Adotando-se a igualdade para as Equações (3.3) e (3.5), obtêm-se,

$$E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i = \pi_i. \quad (3.6)$$

Assim, a resposta média, quando a variável resposta é uma variável binária (1 ou 0), sempre representa a probabilidade de $Y = 1$, para o nível da variável preditora X_i .

3.6 Regressão Logística Binária Simples

Este modelo admite somente dois valores possíveis de forma codificada, ou seja,

para os níveis de resposta da variável do tipo, sim ou não, certo ou errado, presença ou ausência, sucesso ou fracasso, entre outros. Sua distribuição de probabilidade é representada por um modelo Bernoulli, com parâmetro π_i . E considerando apenas uma variável preditora X_i , tem-se o modelo de regressão logística binária simples, sendo descrito por

$$E(Y_i/X_i) = \pi_i(X_i) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)} \quad (3.7)$$

Onde β_0 é o ponto onde a curva corta o eixo dos Y ($x_i = 0$); β_1 é o coeficiente angular e X_i é a variável independente, com $i = 1, 2, \dots, n$.

3.7 Regressão Logística Binária Múltipla

Segundo Kutner *et al.* (2004) o modelo de regressão logística binária múltipla é uma extensão do modelo logístico binário simples, a diferença reside no fato que não será utilizada apenas uma variável preditora X_i (independente ou explicativa), será utilizado no caso múltiplo, duas ou mais variáveis explicativas $X_1, X_2, \dots, X_n$ com os respectivos coeficientes de regressão para cada variável $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{p-1}$, onde p , representa o p -ésimo parâmetro associado a n -ésima variável envolvida no estudo. A forma vetorial do modelo de regressão logística binária múltipla é dada por

$$\beta_p \times 1 = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \beta_{p-1} \end{bmatrix} X_{i,n} + 1 = \begin{bmatrix} 1 \\ X_{i,1} \\ X_{i,2} \\ \vdots \\ \vdots \\ X_{i,n} \end{bmatrix}$$

A partir daí, tem-se

$$\beta'X = \beta_0 + \beta_1 X_{i,1} + \dots + \beta_{p-1} X_{i,n+1}. \quad (3.8)$$

E a partir da Equação (3.8), chega-se na função logística binária múltipla, onde Y_i são variáveis aleatórias independentes de distribuição Bernoulli com $E\{Y_i\} = \pi_i$, onde

$$E(Y_i/X_i) = \pi_i(X_i) = \frac{\exp(\beta'X_i)}{1 + \exp(\beta'X_i)} \quad (3.9)$$

3.8 Estimação dos Parâmetros

Na regressão logística é utilizado o modelo da máxima verossimilhança para estimar os parâmetros β_j . Como o próprio nome indica, o método da máxima

verossimilhança fornece os valores para os parâmetros a serem estimados (β_j) que maximizam a probabilidade de se obter o conjunto de dados existentes, ou seja, tornam o conjunto de dados mais verossímil.

Para se aplicar o método de máxima verossimilhança, em primeiro lugar precisa-se definir a função de verossimilhança. Na situação em que a variável dependente é dicotômica, tem-se que para $Y_i = 1$, a contribuição para a função de verossimilhança é π_i e a função é dada por

$$Y = 1 \Rightarrow 1 - \pi_i = \frac{\exp[-(\beta_0 + \beta_1 X_i)]}{1 + \exp[-(\beta_0 + \beta_1 X_i)]} \quad (3.10)$$

e para aqueles que $Y_i = 0$, a contribuição é $1 - \pi_i$, onde a função é dada por

$$\pi_i = \frac{1}{1 + \exp[-(\beta_0 + \beta_1 X_i)]} \quad (3.11)$$

Como as observações Y_i são independentes, a função de verossimilhança da amostra inteira é o produto das funções de verossimilhança individuais, isto é,

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n f(Y_i) \quad (3.12)$$

Do ponto de vista computacional é mais conveniente maximizar $\ln[L(\beta)]$, a partir de

$$\ln[L(\beta)] = \sum_{i=1}^n \{Y_i \ln(\pi_i) + (1 - Y_i) \ln(1 - \pi_i)\} \quad (3.13)$$

Para encontrar os valores dos parâmetros que maximizam a função de verossimilhança, deve-se derivar $\ln[L(\beta)]$ em relação a cada um dos β_j e igualar a zero.

No caso do modelo só com β_0 , o logaritmo da função de verossimilhança pode ser calculado por

$$\ln[L(\beta)] = n_1 \ln(n_1) + n_0 \ln(n_0) - n \ln(n), \quad (3.14)$$

onde n_1 é o número de observações com $Y = 1$, n_0 é o número de observações com $Y_i = 0$ e n é o total da amostra.

3.9 Razão de Chances

A razão de chances, também conhecida como *odds ratio*, é em geral definida como a razão entre a chance de um evento acontecer em um grupo e a chance de ocorrer em outro grupo. Sabendo que $E(Y_i) = \pi_i$, esta chance é definida por

$$chance_i = \frac{P(Y_i = 1|X_i)}{P(Y_i = 0|X_i)} = \frac{\pi_i}{1 - \pi_i}$$

logo a razão de chances (RC) é definida por

$$RC = \frac{\frac{\pi(X_i=1)}{1-\pi(X_i=1)}}{\frac{\pi(X_i=0)}{1-\pi(X_i=0)}} \quad (3.15)$$

Dessa maneira, Ribeiro (2007) afirma que quando (3.15) for um número superior ou inferior a 1, tem-se que o valor inteiro corresponde a chance de vezes a mais ou a menos (dependendo do sinal da estimativa dos parâmetros) que um determinado evento poderá ocorrer em relação a outro sob as mesmas condições. Quando este valor for igual ou próximo ao valor 1 a razão de chances permanece constante, ou seja, tem-se a mesma chance de ocorrência dos eventos sob as mesmas condições.

3.10 Método de Seleção das Variáveis para o modelo

Em estudos onde o número de variáveis preditoras (X_i) a serem trabalhadas, em função da variável dependente (Y_i), são em volume elevado, podem ocorrer situações em que duas ou mais variáveis carreguem consigo informações muito semelhantes ou até mesmo a mesma informação, violando o princípio da parcimônia, fazendo com que a solução para o modelo seja mais custosa do ponto de vista algébrico (ALMEIDA, 2003).

Uma boa maneira de estabelecer as variáveis X_i , segundo Kutner *et al.* (2004), é o método *Stepwise*, que se baseia na seleção das “melhores” variáveis, adicionando e/ou retirando probabilisticamente as variáveis X_i de forma sequencial. O critério para adicionar e/ou remover as variáveis X_i , pode ser equivalente à redução somatória dos erros quadrados, ao coeficiente de correlação parcial, a estatística t e a estatística F .

O procedimento *forward stepwise* da regressão é o método probabilístico mais utilizada para seleção automática das variáveis. Este é o método que busca um algoritmo em termos da estatística t , e o valor do nível descritivo (p) é usual como para os parâmetros de um modelo de regressão linear clássico, em que as hipóteses em questão são $H_0 : \beta_{p-l,k} = 0$ versus $H_1 : \beta_{p-l,k} \neq 0$, para cada n variável X_i potencial, dado por

$$t_k = \frac{\beta_{p-1,k}}{EP\{\beta_{p-1,k}\}} \quad (3.16)$$

Onde $\beta_{p-l,k}$ é o valor do coeficiente associado a i -ésima variável no k -ésimo passo (iteração) e $EP\{\beta_{p-l,k}\}$ representa o seu erro padrão.

A variável X_i será forte candidata a ser adicionada ao modelo se o valor dela para

a estatística (3.16) exceder ao nível crítico predeterminado, ou se o valor do nível descritivo (p) for inferior ao nível de confiança (α) pré-estabelecido, usualmente de 5%.

Segundo Kutner *et al.* (2004), o método *forward stepwise* é considerado como o método de seleção das X_i variáveis “candidatas” ao modelo, porém há ainda outro método também utilizado, é o método *backward stepwise*, considerado o método de eliminação das variáveis X_i . O método *backwardstepwise* é o procedimento oposto ao *forward stepwise*, pois começa o modelo com todas as (X_i) variáveis predictoras envolvidas no estudo, que são eliminadas segundo valores elevados do nível descritivo (p), o modelo refaz o procedimento com $n-2$ variáveis e passa para as próximas variáveis assim sequencialmente.

3.11 Diagnóstico no Modelo Logístico

Tendo definido o modelo é necessário testar a sua validade. Em regressão logística há uma série de gráficos, testes de ajuste e outras medidas para assegurar a validade do modelo, ou seja, é necessário verificar se há pontos influentes (a presença de *outliers*), se a função resposta é monotônica e em forma de S (sigmoidal), e se o modelo logístico ajustado é adequado.

Para identificar se o modelo estimado se ajusta bem as variáveis observadas no fenômeno em estudo, existem alguns testes, chamados de teste de qualidade de ajuste. Alguns destes testes são:

- i) *Pearson*: Mede o quão bem a observação é prevista pelo modelo. Observações que não se ajustam ao modelo tem um alto valor de Pearson;
- ii) *Deviance*: O resíduo da deviance é uma medida de como a observação é bem predita pelo modelo. Resíduos elevados sugerem que as observações são mal preditas pelo modelo;
- iii) *Hosmer-Lemeshow*: Avalia o modelo ajustado comparando as frequências observadas e as esperadas. O teste associa os dados as suas probabilidades estimadas da mais baixa a mais alta. E em seguida, faz-se um teste qui-quadrado para determinar se as frequências observadas estão próximas das frequências esperadas.

E como regra de decisão nos testes, tem-se o nível descritivo p que é a probabilidade de ocorrer valores da estatística amostral de teste mais extremos do que o observado, sob a hipótese nula (H_0) ser verdadeira (BUSSAB e MORETTIN, 2003).

Quando p for no máximo igual ao nível de significância α , geralmente, adota-se o valor de $\alpha = 0,05$, a hipótese nula não é rejeitada; quando p for maior que o valor de α , a hipótese nula é rejeitada.

Kutner *et al.* (2004), indica que para o caso da regressão logística múltipla, frequentemente existe interesse em um teste sobre o coeficiente beta para averiguar se este é ou não igual a zero. Então um procedimento geralmente usado é o teste chamado de bondade de razão do teste (*likelihood ration teste*) e assim como o teste geral linear, este também é baseado na comparação do modelo completo e reduzido. O teste estatístico atual para a bondade de razão do teste é denotado por G^2 e dado por

$$G^2 = -2 \log_e \left[\frac{L(R)}{L(F)} \right] = -2 [\log_e L(R) - \log_e L(F)]$$

Deve-se notar que se a razão $L(R)/L(F)$ é pequena, indica que a hipótese de nulidade (H_0) deve ser rejeitada pois o valor de G^2 será elevado, com grande possibilidade de ultrapassar o valor da região crítica é estabelecido pelos valores tabulados da distribuição χ^2 .

Segundo Kutner *et al.* (2004), para este teste quando n é um número elevado, G^2 terá distribuição aproximada da $\chi^2(p - q)$ e a decisão apropriada será

$$Se = \begin{cases} G^2 \leq \chi^2(1 - \alpha; p - q), & \text{Ho não será rejeitada} \\ G^2 > \chi^2(1 - \alpha; p - q), & \text{Ho será rejeitada} \end{cases}$$

Outra maneira de avaliar a qualidade do modelo ajustado é por meio da observação das relações entre variáveis não métricas, para o caso da regressão logística utiliza-se métodos não paramétricos, onde esta relação é obtida em termos de concordância ou discordância. Os valores ditos concordantes e discordantes são, de modo geral, pares que indicam quão bem o modelo ajustado consegue prevê dados futuros.

Em termos de validade do modelo ajustado, quanto maior a quantidade de pares concor- mesmo, além, das codificações mais correta da variável resposta binária, expressa em 0 (zero) e 1 (um). Para tanto, são utilizadas medidas não paramétricas de relacionamento bivariado. As mais usuais são

- i) *Goodman-Kruskal Gamma*: É uma medida simétrica e calcula o coeficiente de mesmo valor (pares iguais), independentemente de qual seja a variável independente. Seu valor varia entre +1 e -1, e pode ser obtida por

$$\Gamma = \frac{C - D}{C + D} \quad (3.17)$$

- ii) *Somers' D*: Utiliza correção, para o caso não paramétrico, apenas para os pares que são amarrados, seja sobre a variável dependente ou independente, e pode ser obtida por

$$SD = \frac{C - D}{C + D + t} \quad (3.18)$$

- iii) *Kendall's Tau-a*: É uma medida de correlação entre duas variáveis de nível ordinal, onde para qualquer amostra de N observações, há $[N(N - 1)/2]$ possíveis comparações de pontos (X_i, Y_i) e (X_j, Y_j) , e pode ser obtida por

$$\tau a = \frac{C - D}{N(N - 1)/2} \quad (3.19)$$

Para cada uma das respectivas Equações (3.17), (3.18) e (3.19) defini-se:

C : representa o número de pares concordantes. Um par de observações é concordante se a observação com o valor observado de uma resposta tem maior probabilidade prevista de ser uma base do modelo (igual a 1), do que a observação com a resposta observada igual a 0.

D : representa o número de pares discordantes. Um par de observações é discordante se a observação com o valor observado de uma resposta tem menor probabilidade prevista de ser uma base do modelo (igual a 1), do que a observação com a resposta observada igual a 0.

t : representa o número de pares amarrados ou “laço”, que são pares empatados, ou seja, se as observações têm igual probabilidade prevista.

N : representa o número total de observações.

Neste capítulo foram apresentados os procedimentos metodológicos do estudo, mostrando as técnicas análise exploratória de dados e regressão logística.

3.12 Tratamento e modelagem de dados

Para o tratamento dos dados foi utilizado a linguagem R. Esta linguagem é

amplamente reconhecida como uma das principais ferramentas para análises estatísticas e ciência de dados. Desde sua criação nos anos 1990 por Ross Ihaka e Robert Gentleman, o R tornou-se popular devido à sua capacidade de realizar manipulação de dados, aplicar modelos estatísticos complexos e gerar visualizações avançadas. Por meio de uma extensa biblioteca de pacotes disponíveis no Comprehensive R Archive Network (CRAN), essa linguagem oferece soluções para uma vasta gama de problemas, incluindo desde análises descritivas até técnicas avançadas de aprendizado de máquina (WICKHAM, 2016).

O R destaca-se pela sua flexibilidade e extensibilidade, com mais de 18.000 pacotes disponíveis, cobrindo diversas áreas como bioinformática, economia e inteligência artificial (JAMES et al., 2013). Um dos principais atrativos é a sua capacidade gráfica, facilitada por pacotes como o ggplot2, que possibilita a criação de gráficos de alta qualidade para a visualização de dados (WICKHAM, 2010). Além disso, sua integração com outras linguagens, como Python e SQL, aumenta suas funcionalidades, tornando-o uma ferramenta robusta e versátil tanto no ambiente acadêmico quanto no mercado profissional (CHEN et al., 2016).

Apesar de suas vantagens, o R apresenta algumas limitações. Sua dependência da memória RAM pode ser um problema ao lidar com grandes volumes de dados, o que limita sua eficiência em análises de Big Data (KANE et al., 2013). Além disso, a curva de aprendizado pode ser íngreme para iniciantes, especialmente devido à sua sintaxe menos intuitiva comparada a outras linguagens como Python (GROLEMUND; WICKHAM, 2017). No entanto, essas desvantagens são compensadas pelo constante desenvolvimento de pacotes e ferramentas que visam melhorar o desempenho da linguagem.

3.12.1 Rstudio

O RStudio é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) popular para a linguagem de programação R, amplamente utilizado em análises de dados, estatística, visualização e machine learning. Ele facilita o uso do R ao fornecer uma interface que integra várias ferramentas, tornando o trabalho com dados mais eficiente e organizado (RStudio, 2023).

3.12.2 Principais vantagens do Rstudio

1. Interface Gráfica Intuitiva: O RStudio oferece uma interface organizada, dividida em quatro janelas principais:

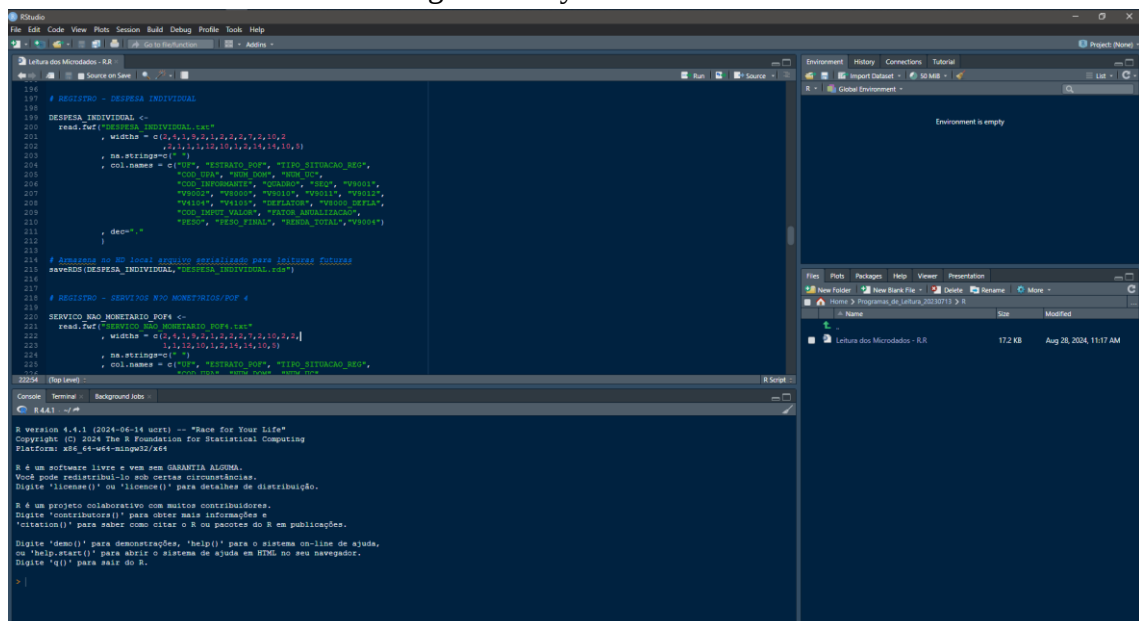
- Editor de scripts: para escrever e editar códigos.
 - Console: para executar comandos diretamente.
 - Ambiente e histórico: para visualizar variáveis e o histórico de comandos.
 - Plotagem, arquivos e pacotes: para exibir gráficos, acessar arquivos do sistema e gerenciar pacotes (RStudio, 2023).
2. Gestão de Pacotes: O RStudio facilita o gerenciamento de pacotes, permitindo a instalação, atualização e carregamento de pacotes de forma prática. O R possui uma vasta gama de pacotes voltados para a análise de dados, como ggplot2 e dplyr, amplamente usados para visualização e manipulação de dados (Wickham, 2016).
 3. Ferramentas de Visualização de Dados: A visualização de gráficos é simplificada pela interface, que exibe os resultados no painel de gráficos, facilitando ajustes em tempo real e tornando a visualização mais interativa e eficiente (Chang, 2012).
 4. Suporte ao R Markdown e Relatórios: O RStudio tem suporte nativo para R Markdown, uma ferramenta que permite criar relatórios dinâmicos e documentos interativos. Com o R Markdown, os usuários podem gerar documentos em HTML, PDF ou Word, combinando análises estatísticas com visualizações gráficas, o que é extremamente útil para apresentações de resultados (Xie, 2015).
 5. Debugging e Profiling: O RStudio inclui ferramentas de depuração e profiling que ajudam a identificar erros no código e otimizar o desempenho. Essas ferramentas são essenciais para garantir a eficiência e a robustez das análises (Wickham, 2019).
 6. Integração com Outras Linguagens: O RStudio é compatível com outras linguagens, como Python e SQL, facilitando a combinação de diferentes ferramentas em um mesmo projeto. Isso torna o RStudio uma ferramenta versátil em projetos complexos que requerem o uso de múltiplas abordagens (Allaire, 2020).
 7. Gratuito e Open Source: O RStudio está disponível gratuitamente e é de código aberto, o que facilita seu acesso por uma ampla gama de usuários, desde estudantes até profissionais da indústria (RStudio, 2023).

3.12.3 Exemplo de uso:

- **Análise Estatística:** O RStudio é amplamente utilizado em instituições acadêmicas e empresas para realizar análises descritivas, testes de hipóteses e modelagem estatística.
- **Machine Learning:** O RStudio oferece suporte a pacotes que facilitam a implementação de algoritmos de machine learning, como regressão, redes neurais e florestas aleatórias.
- **Visualização de Dados:** Com ferramentas como o ggplot2, o RStudio é utilizado para criar gráficos e dashboards, tornando-se uma ferramenta importante na comunicação de insights (Wickham, 2016).

Em resumo, o RStudio é uma ferramenta essencial para profissionais que trabalham com estatística, ciência de dados e visualização de informações. Ele oferece um ambiente completo e bem organizado, com uma ampla gama de funcionalidades que tornam as análises de dados mais fáceis e produtivas. A Figura 5 mostra o layout do Rstudio.

Figura 5: Layout do Rstudio.



4. RESULTADOS

4.1 Análise da EBIA

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) é um estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para coletar informações sobre os hábitos de consumo e orçamento das famílias brasileiras. Em sua última edição, realizada entre 2017 e 2018, a POF incluiu um suplemento de segurança alimentar para avaliar a disponibilidade e o acesso a alimentos no país. Os resultados do suplemento de segurança alimentar da POF 2017-2018 mostraram que cerca de 10,3 milhões de domicílios brasileiros (36,7% do total) estavam em situação de insegurança alimentar. Desses, 3,2 milhões (11,6%) estavam em situação de insegurança alimentar grave, ou seja, enfrentando restrições severas ao acesso a alimentos.

A insegurança alimentar foi mais prevalente entre as famílias com renda per capita inferior a meio salário mínimo, atingindo 68,1% dos domicílios nessa faixa de renda. As regiões mais afetadas foram o Nordeste e o Norte do país, onde a insegurança alimentar afetava mais de 40% dos domicílios.

Além disso, a pesquisa também mostrou que os domicílios em situação de insegurança alimentar costumavam consumir menos frutas, verduras e legumes, e tinham uma dieta mais monótona e com menor variedade de alimentos. Esses resultados indicam que a insegurança alimentar está associada a uma alimentação menos saudável e equilibrada, o que pode ter implicações negativas para a saúde das famílias afetadas.

Os resultados da POF 2017-2018 destacam a importância de políticas públicas voltadas para a segurança alimentar no Brasil, especialmente para as populações mais vulneráveis. A promoção de acesso a alimentos saudáveis e nutritivos é fundamental para garantir o direito humano à alimentação adequada e para reduzir as desigualdades sociais e de saúde no país.

A região Norte do Brasil apresentou uma das maiores prevalências de insegurança alimentar do país, afetando 40,3% dos domicílios da região. Apenas a região Nordeste apresentou uma taxa mais alta, com 44,8% dos domicílios em situação de insegurança alimentar. Entre os estados da região Norte, o Amapá foi o que apresentou a maior taxa de insegurança alimentar, com 54,9% dos domicílios em situação de insegurança alimentar. Em seguida, vieram Rondônia (48,3%) e Acre (47,3%). Já o estado com menor taxa de insegurança alimentar na região foi o Pará, com 32,9% dos domicílios em situação

de insegurança alimentar.

Além disso, a pesquisa mostrou que as famílias em situação de insegurança alimentar na região Norte tinham uma dieta menos variada e menos saudável do que as famílias em situação de segurança alimentar. Por exemplo, a frequência de consumo de frutas, verduras e legumes era menor entre as famílias em situação de insegurança alimentar. Esses resultados indicam a necessidade de políticas públicas voltadas para a segurança alimentar na região Norte, especialmente nos estados com as maiores taxas de insegurança alimentar. É preciso garantir o acesso a alimentos saudáveis e nutritivos para as populações mais vulneráveis da região, o que pode contribuir para reduzir as desigualdades sociais e de saúde na região.

A Tabela 4.1 apresenta a distribuição da amostra conforme classificação de segurança alimentar. Nela verifica-se que dos 8.338 domicílios amostrados, 55,47% foram classificados com algum grau de insegurança alimentar. Entretanto ainda persiste 10,61% de casos de insegurança alimentar grave.

Tabela 4.1 - Segurança alimentar, por estado, Região Norte, 2017 - 2018

Estado	Segurança Alimentar	Insegurança Alimentar				Total Geral
		Total	Leve	Moderada	Grave	
Acre	44,22%	55,78%	33,09%	13,13%	9,56%	100,00%
Amapá	38,22%	61,78%	31,54%	18,72%	11,52%	100,00%
Amazonas	34,15%	65,85%	30,67%	20,14%	15,04%	100,00%
Pará	35,80%	64,20%	32,66%	18,06%	13,48%	100,00%
Rondônia	66,60%	33,40%	24,37%	6,30%	2,73%	100,00%
Roraima	59,35%	40,65%	24,18%	7,32%	9,15%	100,00%
Tocantins	55,40%	44,60%	30,24%	9,50%	4,86%	100,00%
Total Geral	44,47%	55,53%	30,18%	14,74%	10,61%	100,00%

Fonte: IBGE, Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2017-2018

4.1.1 Quanto a localização do domicílio

Na região Norte, 53,4% dos domicílios em área rural estavam em situação de insegurança alimentar, enquanto nas áreas urbanas a taxa era de 38,8%. Isso indica que as populações rurais da região são mais vulneráveis à insegurança alimentar do que as populações urbanas. Além disso, a pesquisa mostrou que as famílias em situação de

insegurança alimentar na região Norte, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais, tinham uma dieta menos variada e menos saudável do que as famílias em situação de segurança alimentar. Por exemplo, a frequência de consumo de frutas, verduras e legumes era menor entre as famílias em situação de insegurança alimentar, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais.

Esses resultados indicam a importância de políticas públicas voltadas para a segurança alimentar nas áreas rurais da região Norte. É preciso garantir o acesso a alimentos saudáveis e nutritivos para as populações rurais mais vulneráveis, o que pode contribuir para reduzir as desigualdades sociais e de saúde na região. Além disso, é importante que essas políticas levem em conta as particularidades da produção agrícola da região, de modo a promover o desenvolvimento sustentável e a segurança alimentar das populações locais.

Dentre os estados da região Norte, os que apresentaram as maiores taxas de insegurança alimentar em áreas rurais foram: Amapá; 54,9%, Rondônia; 48,3% e Acre; 47,3%. É importante destacar que esses estados apresentam uma alta concentração de população rural, o que pode estar relacionado com a maior prevalência da insegurança alimentar nessas regiões. Além disso, a pesquisa mostrou que as famílias em situação de insegurança alimentar na região Norte tinham uma dieta menos variada e menos saudável do que as famílias em situação de segurança alimentar, o que pode estar relacionado com a disponibilidade e o acesso a alimentos nutritivos e saudáveis nessas regiões.

4.1.2 Quanto ao gênero da pessoa de referência.

Com base nos dados, a insegurança alimentar na região Norte é influenciada pelo gênero da pessoa de referência do domicílio. Os dados indicam que domicílios chefiados por homens têm uma taxa de insegurança alimentar de 32,9%, enquanto que os domicílios chefiados por mulheres têm uma taxa de insegurança alimentar de 35,2%. Isso significa que, na região Norte, domicílios chefiados por mulheres têm uma maior taxa de insegurança alimentar em comparação com domicílios chefiados por homens.

Na Tabela 4.1.2 constam os dados abertos por estado, pode-se identificar que em todos os domicílios da região, onde há algum grau de insegurança alimentar, na maioria dos casos o gênero da pessoa de referência e o feminino, essa diferença pode ser explicada por diversos fatores, como a desigualdade de gênero na distribuição de renda e acesso aos

recursos, além da sobrecarga de trabalho e responsabilidades que recaem sobre as mulheres. Por isso, é importante que políticas públicas sejam implementadas para garantir a segurança alimentar e nutricional em todos os domicílios, independentemente do gênero da pessoa de referência.

Tabela 4.1.2: Distribuição dos domicílios na região Norte, levando-se em consideração o gênero da pessoa de referência

Estado	Gênero da pessoa de referência	Segurança Alimentar	Graus de Insegurança alimentar				Total Geral
			Total	Leve	Moderada	Grave	
Acre	Masculino	49,27%	50,73%	29,74%	11,66%	9,33%	100,00%
	Feminino	41,38%	58,62%	34,98%	13,96%	9,69%	100,00%
Amapá	Masculino	42,01%	57,99%	31,35%	15,99%	10,66%	100,00%
	Feminino	35,51%	64,49%	31,69%	20,67%	12,13%	100,00%
Amazonas	Masculino	39,46%	60,54%	28,01%	19,12%	13,40%	100,00%
	Feminino	29,80%	70,20%	32,84%	20,98%	16,37%	100,00%
Pará	Masculino	40,79%	59,21%	29,91%	16,01%	13,29%	100,00%
	Feminino	31,47%	68,53%	35,05%	19,84%	13,64%	100,00%
Rondônia	Masculino	68,75%	31,25%	22,28%	5,98%	2,99%	100,00%
	Feminino	65,24%	34,76%	25,68%	6,51%	2,57%	100,00%
Roraima	Masculino	67,03%	32,97%	18,64%	6,09%	8,24%	100,00%
	Feminino	54,94%	45,06%	27,37%	8,02%	9,67%	100,00%
Tocantins	Masculino	61,10%	38,90%	28,72%	6,53%	3,66%	100,00%
	Feminino	51,38%	48,62%	31,31%	11,60%	5,71%	100,00%
Total Geral		44,46%	55,54%	30,18%	14,74%	10,62%	100,00%

Fonte: Pesquisa de Orçamentos Familiares - IBGE. 2018 - Elaborado pelo autor

4.1.3 Modelo lógite

A segurança alimentar é um tema de crescente interesse em pesquisas sociais, políticas públicas e saúde, pois está diretamente ligada ao bem-estar e à qualidade de vida das populações. A insegurança alimentar, caracterizada pela falta de acesso físico, social e econômico a alimentos nutritivos e em quantidade suficiente, pode levar a problemas de saúde e desnutrição, afetando especialmente populações em situação de vulnerabilidade (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2006). Nesse contexto, é essencial compreender os fatores que influenciam a probabilidade de uma família ou indivíduo enfrentar insegurança alimentar, para que

políticas e intervenções possam ser direcionadas de forma mais eficaz.

O modelo de regressão logística (ou modelo lógite) é uma ferramenta estatística amplamente utilizada para estudar relações entre variáveis preditoras e um desfecho binário, como a presença ou ausência de insegurança alimentar. Esse modelo é particularmente útil em estudos de segurança alimentar, pois permite estimar a probabilidade de um evento de interesse ocorrer (como uma situação de insegurança alimentar) em função de variáveis explicativas, como renda, nível de escolaridade, composição familiar e condições de trabalho, entre outras. Com o modelo lógite, é possível não apenas prever a insegurança alimentar com base em variáveis socioeconômicas e demográficas, mas também identificar quais fatores têm maior impacto sobre essa condição, auxiliando na elaboração de políticas públicas mais direcionadas e eficientes.

Nesta análise, utilizaremos o modelo lógite para explorar fatores associados à insegurança alimentar, interpretando os resultados em termos de razões de chances, o que facilita a compreensão das associações entre as variáveis e o desfecho. Essa abordagem permite avaliar como características específicas aumentam ou reduzem a probabilidade de insegurança alimentar, contribuindo para uma compreensão mais profunda do fenômeno e fornecendo subsídios valiosos para a formulação de intervenções sociais e políticas de apoio às populações em risco.

Na tabela 4.1.3 são apresentados resultados do modelo lógite para avaliar a contribuição de vários fatores na determinação da insegurança alimentar, em qualquer nível, para cada unidade federativa da região norte do país. Analisando os dados para o estado de Rondônia, observa-se que as variáveis que tratam do log da renda disponível per capita; se a pessoa de referência tem atividade em agricultura; anos de estudo da pessoa de referência e se a rede elétrica é da rede geral apresentaram efeitos estatisticamente significativos. Analisando os dados da razão de chances observa-se valores não interpretáveis, o que pode ter sido ocasionado pelo baixo valor amostral (1.535 observações).

Analisando os dados do estado do Acre, as variáveis de perímetro do domicílio; log da renda disponível per capita; se a pessoa de referência tem atividade em agricultura; anos de estudo da pessoa de referência e se existe renda proveniente do programa Bolsa Família foram estatisticamente significativas. Em relação a razão de

chances, caso o perímetro do domicílio seja urbano, aumenta em 79% as chances do domicílio estar em algum grau de insegurança alimentar, quando ao log da renda disponível per capita, a cada unidade de aumento na variável, diminui em cerca de 58% as chances do domicílio estar em algum grau de insegurança alimentar, se a pessoa de referência tem atividade em agricultura diminui em cerca de 33% essas chance, em relação aos estudos da pessoa de referência, a cada ano de estudo, diminui em cerca de 3% as chances e se existe renda proveniente do programa Bolsa família as chances aumentam em duas vezes.

Em relação aos dados do Amazonas, as variáveis log da renda disponível per capita; se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais; se a pessoa de referência é preta ou parda; se a pessoa de referência é mulher; se a água é canalizada se a rede elétrica é da rede geral e se existe renda proveniente do programa bolsa família fora estatisticamente significativas, em relação a razão de chances, a cada unidade aumentada na variável log da renda disponível per capita, diminui em cerca de 54% as chances do domicílio estar em algum grau de insegurança alimentar, se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais diminui em cerca de 45% essas chances. Se a pessoa de referência é preta ou parda aumenta em cerca de 27% essas chances, se a pessoa de referência é mulher, aumenta em 48% as chances, em relação aos anos de estudo da pessoa de referência, a cada ano adicionado, diminui em cerca de 22%, se a água do domicílio é canalizada, diminui em cerca de 79% essas chances. Caso o domicílio tenha renda proveniente do programa Bolsa Família, as chances aumentam em cerca de 30%.

Para os dados de Roraima as variáveis de perímetro do domicílio; log da renda disponível per capita; se a pessoa de referência tem atividade em agricultura; se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais; se a pessoa de referência é preta ou parda; anos de estudo da pessoa de referência; se a densidade domiciliar é excessiva e se existe renda proveniente do programa Bolsa Família foram estatisticamente significativas. Em relação a razão de chances, se o perímetro do domicílio é urbano diminui em cerca de 52% as chances de o domicílio estar em algum grau de insegurança alimentar, em relação a renda per capita disponível, a cada aumento na unidade, diminui em cerca de 48% essas chances, se a pessoa de referência tem atividade em agricultura diminui em cerca de 60% as chances, caso a pessoa de referência tenha 65 ano sou mais diminui em cerca de 37%, se a pessoa de referência é preta ou parda, diminui em cerca de 30%. Em relação aos anos

de estudo da pessoa de referência, a cada ano adicionado, diminui em cerca de 13% as chances. Se a densidade domiciliar é excessiva, aumenta em cerca de 100% as chances. Caso exista renda proveniente do programa Bolsa Família, essa chance aumenta em cerca de 2 vezes.

Analisando os dados para o estado do Pará, a variável renda disponível per capita; se domicílio é alugado e se existe renda proveniente do programa Bolsa Família foram estatisticamente significativas. Analisando a razão de chances, verifica-se que a cada aumento na unidade da renda disponível per capita, diminui em cerca de 50% as chances de o domicílio estar em algum grau de insegurança alimentar, se o domicílio é alugado, diminui em cerca de 31% e caso haja renda proveniente do programa Bolsa Família há um aumento de cerca de 87% nas chances.

Para o estado do Amapá, as variáveis renda disponível per capita; se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais; se a pessoa de referência é preta ou parda; se a pessoa de referência é mulher; anos de estudo da pessoa de referência; se a rede elétrica é da rede geral e se existe renda proveniente do programa Bolsa Família foram estatisticamente significativas. Em relação a razão de chances, a cada unidade da renda disponível per capita as chances de o domicílio estar em algum grau de insegurança alimentar diminuem em cerca de 45%, se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais, diminui em cerca de 38% essas chances, se a pessoa de referência é preta ou parda há um aumento de cerca de 35% nas chances, se a pessoa de referência é mulher há um aumento de 49%, em relação aos anos de estudo da pessoa de referência, há uma diminuição de 14%, se a rede elétrica é da rede geral, há uma diminuição de cerca de 83% e se existe renda proveniente do programa Bolsa Família há um aumento de 83%

Analisando os dados do estado do Tocantins as variáveis perímetro do domicílio; renda disponível per capita; se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais; se a pessoa de referência é mulher; anos de estudo da pessoa de referência; se a rede elétrica é da rede geral e se existe renda proveniente do programa Bolsa Família foram estatisticamente significativas. Em relação a razão de chances, se o perímetro é urbano há uma diminuição de 70%, a cada unidade de aumento na renda disponível per capita há uma diminuição de 50%, se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais há uma diminuição de 41%, se a pessoa de referência é mulher há um aumento de 81%, a cada ano de estudo adicionado a pessoa de referência há uma diminuição de cerca de 15%, se

a rede elétrica é da rede geral há uma diminuição de 36%, e por fim, se existe renda proveniente do programa bolsa família há um aumento de 80% nas chances do domicílio estar categorizado em algum grau de insegurança alimentar.

Tabela 4.1.3: Modelo de logit para a probabilidade de um domicílio ter insegurança alimentar leve, moderada ou grave. Região Norte, 2018.

Variável preditora	Descrição	RO		AC		AM		RR		PA		AP		TO	
		Prob caudal	Odds Ratio	Prob caudal	Odds Ratio	Prob caudal	Odds Ratio	Prob caudal	Odds Ratio	Prob caudal	Odds Ratio	Prob caudal	Odds Ratio	Prob caudal	Odds Ratio
Tipo_situação_reg	Perímetro do domicílio, se urbano ou rural	17,7%	0,0	2,4%	1,79	20,4%	0,69	5,0%	0,48	53,9%	1,08	32,6%	1,38	*	0,30
log(Renda_disp_pc)	Log da renda disponível per capta	*	0,0	*	0,42	*	0,44	*	0,52	*	0,50	*	0,55	*	0,50
ATIV_AGRIC	Se a pessoa de referência tem atividade em agricultura	5,0%	0,0	18,3%	0,67	16,3%	0,72	4,8%	0,40	55,2%	1,10	58,3%	0,78	25,1%	1,31
C1	Se a pessoa de referência tem 65 anos ou mais	48,7%	0,0	42,2%	1,16	*	0,55	6,5%	0,63	26,2%	0,84	3,5%	0,62	1,2%	0,59
C2.2	Se a pessoa de referência é preta ou parda	92,5%	0,0	*	2,34	3,6%	1,27	8,6%	0,70	19,4%	1,24	8,8%	1,35	96,6%	1,00
C3	Se a pessoa de referência é mulher	23,5%	0,0	46,3%	1,10	*	1,48	10,2%	1,32	98,8%	0,99	0,8%	1,49	*	1,81
C4	Anos de estudo da pessoa de referência	*	0,0	38,5%	0,97	*	0,88	1,0%	0,87	25,9%	0,95	0,1%	0,86	0,1%	0,85
V0217.1	Se domicílio alugado	35,5%	0,0	43,6%	1,18	71,1%	1,05	77,4%	0,94	5,9%	0,69	98,3%	0,99	11,4%	0,70
V0209.1	Se água canalizada	97,7%	0,0	0,7%	5,12	*	0,21	21,2%	2,95	88,8%	1,03	9,4%	2,68	73,8%	0,82
V0212.1	Se sanitário está ligado à rede geral ou fossa séptica	98,1%	0,0	85,7%	1,02	98,6%	0,99	68,5%	0,93	73,5%	0,96	75,8%	0,95	74,9%	0,95
V02141.1	Se rede elétrica é da rede geral	*	0,0	0,0%	5,83	8,3%	2,17	17,0%	0,14	78,0%	0,93	5,9%	0,13	3,0%	0,34
V0220.1	Se existe pavimentação	22,0%	0,0	0,7%	0,61	93,4%	0,98	70,2%	0,91	12,5%	0,80	42,9%	1,13	29,9%	1,22
V206	Se densidade domiciliar	18,7%	0,0	23,1%	0,73	58,2%	0,91	0,8%	2,00	39,0%	0,82	44,5%	1,24	25,2%	1,43
BOLSA_FAMILIA	Se existe renda proveniente do programa Bolsa Família	13,0%	0,0	*	2,11	4,3%	1,30	0,1%	2,11	*	1,87	0,9%	1,83	0,3%	1,80

¹ Probabilidade caudal do teste da hipótese de nulidade do parâmetro. O asterisco assinala os casos em que essa probabilidade é inferior a 0,1%.

5. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados evidenciam fatores estruturais e socioeconômicos que influenciam diretamente a insegurança alimentar, nos diferentes níveis avaliados, na região norte do país. Dentre os principais achados, destaca-se que os domicílios assistidos pelo programa Bolsa Família apresentam maior probabilidade de enfrentar algum grau de insegurança alimentar, corroborando com a ideia de que o programa beneficia populações mais vulneráveis, mas não elimina as condições que perpetuam a insegurança alimentar. Além disso, variáveis como renda disponível per capita, escolaridade, idade da pessoa de referência e acesso a infraestrutura básica (como água canalizada e rede elétrica) mostraram-se inversamente associadas à insegurança alimentar. Esses achados sugerem que políticas voltadas para o aumento da renda, o acesso à educação e a melhoria das condições habitacionais podem contribuir significativamente para a redução da vulnerabilidade alimentar.

Por outro lado, características como ser mulher como pessoa de referência ou residir em domicílios com densidade domiciliar elevada ou alugados mostraram-se associadas a maiores chances de insegurança alimentar, especialmente nos graus mais severos. Isso reforça a necessidade de atenção diferenciada para grupos em situações de maior risco. Os dados também indicam que a insegurança alimentar é um fenômeno multidimensional, refletindo não apenas a renda, mas também o acesso a recursos básicos e as dinâmicas sociais e demográficas das famílias.

Para melhorar a situação, é necessário fortalecer e integrar políticas públicas. O Bolsa Família desempenha um papel relevante, mas os resultados sugerem que o programa, isoladamente, não é suficiente para eliminar a insegurança alimentar. A integração com outras políticas, como geração de emprego, acesso à educação e programas de habitação, pode potencializar seus efeitos. Além disso, a ampliação do acesso a água canalizada e rede elétrica

mostrou impacto significativo na redução da insegurança alimentar grave, indicando que investimentos nesses serviços essenciais são indispensáveis, especialmente em regiões periféricas ou rurais.

A educação também se destaca como um fator de proteção. Políticas que promovam o acesso à educação, como bolsas de estudo e programas de capacitação, podem ter efeitos multiplicadores na segurança alimentar. Paralelamente, estratégias direcionadas para grupos vulneráveis, como suporte habitacional para domicílios alugados ou programas de incentivo à autonomia econômica das mulheres, são fundamentais para reduzir as disparidades.

Por fim, recomenda-se a implementação de sistemas de monitoramento contínuo e regionalizado que forneçam dados atualizados sobre insegurança alimentar. Isso permitiria o desenvolvimento de políticas mais eficazes e direcionadas, especialmente considerando as especificidades da região norte. Esses resultados reforçam a importância de abordagens integradas e multidimensionais para combater a insegurança alimentar, combinando assistência direta com esforços estruturais e de longo prazo.

BIBLIOGRAFIA

ALLAIRE, J. J. Introduction to RStudio. RStudio, PBC, 2020. Disponível em: <https://rstudio.com>. Acesso em: 12 set. 2024.

Berthold, M. R., et al. KNIME: The Konstanz Information Miner. In Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization (GfKL 2007). Springer, 2008.

CHANG, W. R Graphics Cookbook. O'Reilly Media, 2012.

CHEN, D., JIAO, Y., & LI, X. Data Analysis with R. Journal of Statistical Software, v. 67, n. 1, p. 1-36, 2016.

DA SILVA PODELESKI, Onete. Lei de Terras de 1850. Revista Santa Catarina em História, v. 3, n. 2, p. 47-58, 2009.

FAO. (2019). Insegurança alimentar. Disponível em: <http://www.fao.org/inseguranca-alimentar/pt/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

Ferreira, H. S., et al. (2019). "Prevalência e fatores associados à insegurança alimentar em domicílios brasileiros: revisão sistemática da literatura." Cadernos de Saúde Pública, vol. 35, no. 2.

Ferreira, H. S. et al. (2021). Insegurança alimentar no Brasil: desafios para a construção de uma agenda intersetorial. Cadernos de Saúde Pública, 37(2), e00304820.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Food Security. Policy Brief, Issue 2, June 2006. Disponível em: <https://www.fao.org/3/a-al936e.pdf>. Acesso em: 03 out. 2024.

Gomes, C. S., et al. (2020). "Insegurança alimentar e acesso a serviços de saúde em áreas rurais da Amazônia Legal, Brasil." Ciência & Saúde Coletiva, vol. 25, no. 7.

GRAZIANO DA SILVA, José. Fome Zero: Lições de uma Experiência Brasileira. São Paulo: Cortez, 2010.

GROLEMUND, G., & WICKHAM, H. R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. O'Reilly Media, 2017.

Haddad, L. & Costa, I. (2016). A insegurança alimentar no Brasil. *Novos Estudos*, 35(3), 77-91.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: Análise da segurança alimentar no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

JAMES, G., WITTEN, D., HASTIE, T., & TIBSHIRANI, R. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. New York: Springer, 2013.

KANE, M. J., EMERSON, J. W., & WESTON, S. Scalable Strategies for Computing with Massive Data in R. *Journal of Statistical Software*, v. 55, n. 1, p. 1-20, 2013.

Lima, M. A., et al. (2018). "Prevalência de insegurança alimentar e fatores associados em domicílios rurais da Amazônia Legal, Brasil." *Revista de Nutrição*, vol. 31, no. 1.

MARTINS, José de Souza. O cativo da terra. São Paulo: Contexto, 1997.

Pacheco, J. C. & Pacheco, C. (2020). Insegurança alimentar no Brasil: uma análise da dinâmica recente. *Estudos Avançados*, 34(99), 159-176.

PRADO JÚNIOR, Caio. Formação do Brasil Contemporâneo. 23. ed. São Paulo: Brasiliense, 2000.

RSTUDIO. RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, PBC, 2023. Disponível em: <https://rstudio.com>. Acesso em: 12 set. 2024.

VASCONCELOS, J. R., et al. (2018). "Produção e consumo de alimentos em sistemas agroecológicos na região Norte do Brasil." *Revista Brasileira de Agroecologia*, vol.

13, no. 2.

WICKHAM, H. *Advanced R*. Chapman and Hall/CRC, 2019.

WICKHAM, H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. *Journal of Statistical Software*, v. 35, n. 1, p. 1-25, 2010.

WICKHAM, H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer, 2016.

WICKHAM, H. *R Packages: Organize, Test, Document, and Share Your Code*. O'Reilly Media, 2016.

XIE, Y. *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC, 2015.

6. APÊNDICE A

6.1 Scrip para leitura e modelagem de dados

```
# LEITURA DOS DADOS DA POF 2017-2018 - R

# "....." indica a pasta/diretório de trabalho no HD local
separados por "/"
# onde se encontram os arquivos .txt descompactados do
arquivo Dados_20200917.zip
# Exemplo: setwd("c:/POF2018/Dados_20200917/")

setwd("C:/Users/U1010820/Desktop/pof/Dados_20230713
")

# REGISTRO - DOMICILIO

DOMICILIO <-
  read.fwf("DOMICILIO.txt"
           , widths
c(2,4,1,9,2,1,1,1,1,2,1,1,1,1,1,1,1,1,1,2,
1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,14,14,1
)
, na.strings=c(" "))
, col.names = c("UF", "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM", "V0201", "V0202",
"V0203", "V0204",
"V0205", "V0206", "V0207",
"V0208", "V0209",
"V02101", "V02102",
```

```

"V02103",      "V02104",
"V02105", "V02111",
"V02112",      "V02113",
"V0212", "V0213",
"V02141",      "V02142",
"V0215", "V02161",
"V02162",      "V02163",
"V02164", "V0217",
"V0219", "V0220", "V0221", "PESO",
"PESO_FINAL", "V6199")
      , dec="."
    )

# REGISTRO - MORADOR

MORADOR <-
  read.fwf("MORADOR.txt"
    , widths = c(2,4,1,9,2,1,2,2,1,2,2,4,3,1,1,
      1,1,1,2,1,2,1,1,1,1,1,1,1,1,1,
      1,1,1,1,1,2,1,1,2,1,1,2,1,1,1,
      2,1,2,14,14,10,1,20,20,20,20)
    , na.strings=c(" ")
    , col.names = c("UF",      "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG",
"COD_INFORMANTE",
"V0306",      "V0401",      "V04021",
"V04022", "V04023",
"V0403", "V0404", "V0405", "V0406",
"V0407",
"V0408", "V0409", "V0410", "V0411",
"V0412",
"V0413", "V0414", "V0415", "V0416",
"V041711", "V041712", "V041721",
"V041722",
"V041731", "V041732", "V041741",

```

```

"V041742",
                                "V0418", "V0419", "V0420", "V0421",
"V0422",
                                "V0423", "V0424", "V0425", "V0426",
"V0427",
                                "V0428",      "V0429",      "V0430",
"ANOS_ESTUDO",
                                "PESO",              "PESO_FINAL",
"REND_A_TOTAL",
                                "NIVEL_INSTRUCAO",
"REND_A_DISP_PC", "REND_A_MONET_PC",
                                "REND_A_NAO_MONET_PC", "DEDUCAO_PC"
)
                                , dec="."
)

# REGISTRO - MORADOR / QUALIDADE DE VIDA */

MORADOR_QUALI_VIDA <-
  read.fwf("MORADOR_QUALI_VIDA.txt"
    , widths = c(2,4,1,9,2,1,2,20,20,1,1,1,1,1,
                  1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,
                  1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,
                  1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,
                  1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,
                  1,1,1,1,1,1,1,1,1,2,20,20,14,14)
    , na.strings=c(" "))
                                , col.names =
c("UF", "ESTRATO_POF", "TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA",

"NUM_DOM", "NUM_UC", "COD_INFORMANTE", "CONTAGEM_PONDERADA",

"FUNCAO_PERDA", "V201", "V202", "V204", "V205", "V206",

"V207", "V208", "V209", "V210", "V211", "V212", "V214", "V215",

"V216", "V217", "V301", "V302", "V303", "V304", "V305", "V306",

"V307", "V308", "V401", "V402", "V403", "V501", "V502", "V503",

```

```

"V504","V505","V506","V601","V602","V603","V604","V605",

"V606","V607","V608","V609","V610","V611","V701","V702",

"V703","V704","V801","V802","V901","V902","GRANDE_REGIAO",

"C1","C2","C3","C4","C5","C6","C7","RENDA_DISP_PC",

"RENDA_DISP_PC_SS","PESO","PESO_FINAL" )
      , dec="."
    )

# REGISTRO - OUTROS RENDIMENTOS

OUTROS_RENDIMENTOS <-
  read.fwf("OUTROS_RENDIMENTOS.txt"
    , widths = c(2,4,1,9,2,1,2,2,2,7,10,10,2
      ,2,12,10,10,1,1,14,14,10
    )
    , na.strings=c(" ")
    , col.names = c("UF", "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG",
"COD_UPA", "NUM_DOM", "NUM_UC",
"COD_INFORMANTE", "QUADRO", "SEQ",
"V9001",
"V8500", "V8501", "V9010", "V9011",
"DEFLATOR", "V8500_DEFLA",
"V8501_DEFLA",
"COD_IMPUT_VALOR",
"FATOR_ANUALIZACAO",
"PESO", "PESO_FINAL",
"RENDA_TOTAL")
    , dec="."
  )

# REGISTRO - RENDIMENTO DO TRABALHO

```

```

RENDIMENTO_TRABALHO <-
  read.fwf("RENDIMENTO_TRABALHO.txt"
    , widths = c(2,4,1,9,2,1,2,2,1,1,7,1,1,1,1,1,1,7,7,
      7,7,2,2,3,1,12,10,10,10,10,1,1,14,14,
      10,4,5)
    , na.strings=c(" ")
    , col.names = c("UF", "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG",
"COD_UPA", "NUM_DOM", "NUM_UC",
"COD_INFORMANTE", "QUADRO",
"SUB_QUADRO",
"SEQ", "V9001", "V5302", "V53021",
"V5303",
"V5304", "V5305", "V5307", "V8500",
"V531112",
"V531122", "V531132", "V9010",
"V9011",
"V5314", "V5315", "DEFLATOR",
"V8500_DEFLA",
"V531112_DEFLA", "V531122_DEFLA",
"V531132_DEFLA",
"COD_IMPUT_VALOR",
"FATOR_ANUALIZACAO", "PESO",
"PESO_FINAL",
"RENDA_TOTAL", "V53011", "V53061")
    , dec="."
  )

```

```

# SELECIONANDO VARIÁVEIS DA BASE "DOMICILIO"
DOMICILIO_selec <- DOMICILIO[,c(
  "UF", # ESTADO
  "ESTRATO_POF",
  "TIPO_SITUACAO_REG", # URBADO OU RURAL

```

```

"COD_UPA",
"NUM_DOM", # NUMERO DO DOMICILIO
"PESO", # PESO AMOSTRAL
"V0201", # TIPO DO DOMICILIO - CASA, APARTAMENTO, HABITAÇÃO
"V0202", # MATERIAL QUE PREDOMINA NA CONSTRUÇÃO
"V0205", # QUANTOS COMODOS GERAL
"V0206", # QUANTOS DORMITÓRIOS
"V0207", # PRINCIPAL FORMA DE ABASTECIMENTO
"V0209", # AGUA CHEGA CANALIZADA
"V0217", # DOMICILIO PROPRIO, ALUGADO...
"V0212", # FORMA DE ESCOADOURO DO BANHEIRO
"V02141", # ENERGIA ELETRICA É DA REDE GERAL?
"V0220", # EXISTE PAVIMENTAÇÃO?
"V6199" # EBIA
)]

```

```

# SELECIONANDO VARIÁVEIS DA BASE "MORADOR_QUALI_VIDA"
MORADOR_QUALI_VIDA_selec <- MORADOR_QUALI_VIDA[,c(
  "UF", # ESTADO
  "ESTRATO_POF",
  "TIPO_SITUACAO_REG", #URBADO OU RURAL
  "COD_UPA",
  "NUM_DOM", # NUMERO DO DOMICILIO
  "COD_INFORMANTE", # NÚMERO DE ORDEM ATRIBUIDO AO INFORMANTE
  "V206", #DENSIDADE DOMICILIAR EXCESSIVA
  "C1", # IDADE DA PESSOA DE REFERENCIA
  "C2", # COD OU RAÇA DA PESSOA DE REFERENCIA
  "C3", # SEXO DA PESSOA DE REFERENCIA
  "C4", # NIVEL DE ESCOLARIDADE PESSOA DE REFERENCIA
  "C5", # OCUPAÇÃO PESSOA DE REFERENCIA
  "C6" # COMPOSIÇÃO FAMILIAR
)]

```

```

# SELECIONANDO VARIÁVEIS DA BASE "MORADOR"
MORADOR_selec <- MORADOR[,c(
  "UF", # ESTADO
  "ESTRATO_POF",

```

```

"TIPO_SITUACAO_REG", #URBADO OU RURAL
"COD_UPA",
"NUM_DOM", # NUMERO DO DOMICILIO
"COD_INFORMANTE", # NÚMERO DE ORDEM ATRIBUIDO AO INFORMANTE
"RENDA_TOTAL", # RENDA TOTAL
"RENDA_DISP_PC", # RENDA DISPONIVEL FAMILIAR PER CAPITA
"RENDA_MONET_PC" # RENDA MONETARIA FAMILIAR PER CAPITA

)]

# SELECIONANDO VARIÁVEIS DA BASE "OUTROS_RENDIMENTOS"
OUTROS_RENDIMENTOS_selec <- OUTROS_RENDIMENTOS[,c(
  "UF", # ESTADO
  "ESTRATO_POF",
  "TIPO_SITUACAO_REG", #URBADO OU RURAL
  "COD_UPA",
  "NUM_DOM", # NUMERO DO DOMICILIO
  "COD_INFORMANTE", # NÚMERO DE ORDEM ATRIBUIDO AO INFORMANTE
  "V9001" # VARIÁVEL DE OUTROS RENDIMENTOS, BOLSA FAMILIA
ETC...

)]

# SELECIONANDO VARIÁVEIS DA BASE "RENDIMENTO_TRABALHO"
RENDIMENTO_TRABALHO_selec <- RENDIMENTO_TRABALHO[,c(
  "UF", # ESTADO
  "ESTRATO_POF",
  "TIPO_SITUACAO_REG", #URBADO OU RURAL
  "COD_UPA",
  "NUM_DOM", # NUMERO DO DOMICILIO
  "V53011" #COD OCUPAÇÃO, PARA CRIAÇÃO DA VARIÁVEL BINÁRIA
1=ATIVIDADE AGRICULTURA 0=CASO CONTRÁRIO

)]

RENDIMENTO_TRABALHO_selec$ATIV_AGRIC =
ifelse(substr(RENDIMENTO_TRABALHO_selec$V53011, start = 1, stop = 2) ==

```

```

61, 1, 0)

    RENDIMENTO_TRABALHO_selec = subset(RENDIMENTO_TRABALHO_selec,
    substr(RENDIMENTO_TRABALHO_selec$V53011, start = 1, stop = 2) == 61)

    #FILTRANDO BOLSA_FAMILIA
    OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia =
subset(OUTROS_RENDIMENTOS_selec, V9001 == 5400101)
    OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia <-
OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia[,c(
    "UF", # ESTADO
    "ESTRATO_POF",
    "TIPO_SITUACAO_REG", #URBADO OU RURAL
    "COD_UPA",
    "NUM_DOM", # NUMERO DO DOMICILIO
    "V9001"
)]

    OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia$BOLSA_FAMILIA =
ifelse(OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia$V9001 == 5400101, 1, 0)

    #JUNTANDO MORADOR_select E MORADOR_QUALI_VIDA_selec
    MORADOR_MERGE <- merge(MORADOR_selec,
MORADOR_QUALI_VIDA_selec,
    by.x = c("UF", "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM", "COD_INFORMANTE"),
    by.y = c("UF", "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM", "COD_INFORMANTE"))

    #JUNTANDO MORADOR_MERGE E DOMICILIO_selec
    MORADOR_MERGE_DOMICILIO <- merge(MORADOR_MERGE,
DOMICILIO_selec,
    by.x = c("UF", "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM"),
    by.y = c("UF", "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM"))

```

```

#JUNTANDO MORADOR_MERGE_DOMICILIO E OUTROS_RENDIMENTOS_SELEC
MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI                                     <-
merge(MORADOR_MERGE_DOMICILIO, OUTROS_RENDIMENTOS_selec,
                                             by.x = c("UF",
"ESTRATO_POF",      "TIPO_SITUACAO_REG",      "COD_UPA",      "NUM_DOM",
"COD_INFORMANTE"),
                                             by.y = c("UF",
"ESTRATO_POF",      "TIPO_SITUACAO_REG",      "COD_UPA",      "NUM_DOM",
"COD_INFORMANTE"))

```

```

#CRIANDO VARIÁVEL DE SEGURANÇA ALIEMTNAR 0 = SEGURANÇA 1 =
INSEGURANÇA
MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$SEG_ALIM                             =
ifelse(MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$V6199 == 1, 0, 1)
MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$INSEG_LEVE                           =
ifelse(MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$V6199 == 2, 1, 0)
MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$INSEG_MODERADA                       =
ifelse(MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$V6199 == 3, 1, 0)
MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$INSEG_GRAVE                           =
ifelse(MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI$V6199 == 4, 1, 0)

```

```

names(MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI)

```

```

#EXCLUINDO VARIÁVEIS QUE DUPLICAM A BASE
DADOS_TRAB <- MORADOR_MERGE_DOMICILIO_OUTROS_RENDI[,c(
  "UF",
  "ESTRATO_POF",
  "TIPO_SITUACAO_REG",
  "COD_UPA",
  "NUM_DOM",
  "PESO",
  "RENDA_TOTAL", # RENDA TOTAL
  "RENDA_DISP_PC", # RENDA DISPONIVEL FAMILIAR PER CAPITA
  "RENDA_MONET_PC", # RENDA MONETARIA FAMILIAR PER CAPITA
  "V206", # DENSIDADE DOMICILIAR EXCESSIVA
  "C1", # IDADE DA PESSOA DE REFERENCIA

```

```

"C2", # COD OU RAÇA DA PESSOA DE REFERENCIA
"C3", # SEXO DA PESSOA DE REFERENCIA
"C4", # NIVEL DE ESCOLARIDADE PESSOA DE REFERENCIA
"C5", # OCUPAÇÃO PESSOA DE REFERENCIA
"C6", # COMPOSIÇÃO FAMILIAR
"V0201", # TIPO DO DOMICILIO - CASA, APARTAMENTO, HABITAÇÃO
"V0202", # MATERIAL QUE PREDOMINA NA CONSTRUÇÃO
"V0205", # QUANTOS COMODOS GERAL
"V0206", # QUANTOS DORMITÓRIOS
"V0217", # DOMICILIO PROPRIO, ALUGADO...
"V0209", # AGUA CHEGA CANALIZADA
"V0212", # FORMA DE ESCOADOURO DO BANHEIRO
"V02141", # ENERGIA ELETRICA É DA REDE GERAL?
"V0220", # EXISTE PAVIMENTAÇÃO?
"V6199", # EBIA
# "V9001",
"SEG_ALIM",
"INSEG_LEVE",
"INSEG_MODERADA",
"INSEG_GRAVE"
)]

```

```

DADOS_TRAB$C1 = ifelse(DADOS_TRAB$C1 == 4, 1, 0) # 1 se tem 65
anos ou mais
DADOS_TRAB$C2.1 = ifelse(DADOS_TRAB$C2 == 1, 1, 0) # 1 se
branco
DADOS_TRAB$C2.2 = ifelse(DADOS_TRAB$C2 == 2, 1, 0) # 1 se preto
ou pardo
DADOS_TRAB$C3 = ifelse(DADOS_TRAB$C3 == 2, 1, 0) # 1 se pessoa
de ref for mulher
DADOS_TRAB$V0217.1 = ifelse(DADOS_TRAB$V0217 == 3, 1, 0) # 1
se domicilio alugado
DADOS_TRAB$V0209.1 = ifelse(DADOS_TRAB$V0209 == 3, 0, 1) # 1
se agua canalizada
DADOS_TRAB$V0212.1 = ifelse(DADOS_TRAB$V0212 == c(1, 2), 1, 0)
# 1 se sanitário está ligado a rede geral ou fossa
DADOS_TRAB$V02141.1 = ifelse(DADOS_TRAB$V02141 == 1, 1, 0) # 1
se rede eletrica é da rede geral

```

```
DADOS_TRAB$V0220.1 = ifelse(DADOS_TRAB$V0220 == 1, 1, 0) # 1
se existe pavimentação
```

```
#REMOVENDO DUPLICADAS
```

```
DADOS_UNICOS = unique(DADOS_TRAB)
```

```
#JUNTANDO DADOS_TRAB E OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia
DADOS_UNICOS <- merge(DADOS_UNICOS,
OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia,
                        by.x      =      c("UF",      "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM"),
                        by.y      =      c("UF",      "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM"), all.x = TRUE)
```

```
#JUNTANDO DADOS_TRAB E OUTROS_RENDIMENTOS_selec_bolsa_familia
DADOS_UNICOS <- merge(DADOS_UNICOS, RENDIMENTO_TRABALHO_selec,
                        by.x      =      c("UF",      "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM"),
                        by.y      =      c("UF",      "ESTRATO_POF",
"TIPO_SITUACAO_REG", "COD_UPA", "NUM_DOM"), all.x = TRUE)
```

```
DADOS_UNICOS$BOLSA_FAMILIA2 = ifelse(DADOS_UNICOS$V9001 ==
5400101, 1, 0)
```

```
DADOS_UNICOS$BOLSA_FAMILIA2[is.na(DADOS_UNICOS$BOLSA_FAMILIA2
)] = 0
```

```
DADOS_UNICOS$ATIV_AGRIC[is.na(DADOS_UNICOS$ATIV_AGRIC)] = 0
```

```
#FILTRANDO REGIÃO NORTE
```

```
DADOS_UNICOS_NORTE = subset(DADOS_UNICOS, UF < 18)
```

```
DADOS_UNICOS_RO = subset(DADOS_UNICOS, UF == 11) #RONDONIA
```

```

DADOS_UNICOS_AC = subset(DADOS_UNICOS, UF == 12) #ACRE
DADOS_UNICOS_AM = subset(DADOS_UNICOS, UF == 13) #AMAZONAS
DADOS_UNICOS_RR = subset(DADOS_UNICOS, UF == 14) #RORAIMA
DADOS_UNICOS_PA = subset(DADOS_UNICOS, UF == 15) #PARA
DADOS_UNICOS_AP = subset(DADOS_UNICOS, UF == 16) #AMAPA
DADOS_UNICOS_TO = subset(DADOS_UNICOS, UF == 17) #TOCANTINS

#MODELO LÓGITE NA BASE REGIÃO NORTE

dstrat<-svydesign(id=~1,                                weights=~PESO,
data=DADOS_UNICOS_NORTE)

#Lógite model
fit.inseg <-svyglm(SEG_ALIM ~
                    TIPO_SITUACAO_REG +
                    log(RENDA_DISP_PC) +
                    ATIV_AGRIC + #COD OCUPAÇÃO, PARA CRIAÇÃO
DA VARIÁVEL BINÁRIA 1=ATIVIDADE AGRICULTURA 0=CASO CONTRÁRIO
                    C1 + # 1 se tem 65 anos ou mais
                    C2.1 + # 1 se branco
                    C2.2 + # 1 se preto ou pardo
                    C3 + # 1 se pessoa de ref for mulher
                    C4 + # NIVEL DE ESCOLARIDADE PESSOA DE
REFERENCIA
                    #C5 + # OCUPAÇÃO PESSOA DE REFERENCIA
                    #C6 + # COMPOSIÇÃO FAMILIAR
                    V0217.1 + # 1 se domicilio alugado
                    V0209.1 + # 1 se agua canalizada
                    V0212.1 + # 1 se sanitário está ligado a
rede geral ou fossa
                    V02141.1 + # 1 se rede eletrica é da rede
geral
                    V0220.1 + # 1 se existe pavimentação
                    V206 + #Densidade domiciliar excessiva
                    BOLSA_FAMILIA2,
design=dstrat,

```

```

                                family=binomial
    )
    summary(fit.inseg)

    exp(coef(fit.inseg))#odds ratios
    exp(confint(fit.inseg)) #confidence intervals for odds ratios


###MODELO INSEG LEVE

#Lógite model
fit.inseg_leve <-svyglm(INSEG_LEVE ~
                        TIPO_SITUACAO_REG +
                        log(RENDA_DISP_PC) +
                        ATIV_AGRIC + #COD OCUPAÇÃO, PARA
CRIAÇÃO DA VARIABEL BINÁRIA 1=ATIVIDADE AGRICULTURA 0=CASO CONTRÁRIO
                        C1 + # 1 se tem 65 anos ou mais
                        C2.1 + # 1 se branco
                        C2.2 + # 1 se preto ou pardo
                        C3 + # 1 se pessoa de ref for mulher
                        C4 + # NIVEL DE ESCOLARIDADE PESSOA
DE REFERENCIA
                        #C5 + # OCUPAÇÃO PESSOA DE
REFERENCIA
                        #C6 + # COMPOSIÇÃO FAMILIAR
V0217.1 + # 1 se domicilio alugado
V0209.1 + # 1 se agua canalizada
V0212.1 + # 1 se sanitário está
ligado a rede geral ou fossa
                        V02141.1 + # 1 se rede eletrica é da
rede geral
                        V0220.1 + # 1 se existe pavimentação
V206 + #Densidade domisciliar
excessiva
                        BOLSA_FAMILIA2,
                        design=dstrat,
                        family=binomial
    )

```

```
summary(fit.inseg_leve)

exp(coef(fit.inseg_leve))#odds ratios
exp(confint(fit.inseg_leve)) #confidence intervals for odds
ratios

###MODELO INSEG MODERADA

#Lógite model
fit.inseg_moderada <-svyglm(INSEG_MODERADA ~
                             TIPO_SITUACAO_REG +
                             log(RENDA_DISP_PC) +
                             ATIV_AGRIC + #COD OCUPAÇÃO, PARA
CRIANÇA DA VARIABEL BINÁRIA 1=ATIVIDADE AGRICULTURA 0=CASO CONTRÁRIO
                             C1 + # 1 se tem 65 anos ou mais
                             C2.1 + # 1 se branco
                             C2.2 + # 1 se preto ou pardo
                             C3 + # 1 se pessoa de ref for
mulher
                             C4 + # NIVEL DE ESCOLARIDADE
PESSOA DE REFERENCIA
                             #C5 + # OCUPAÇÃO PESSOA DE
REFERENCIA
                             #C6 + # COMPOSIÇÃO FAMILIAR
V0217.1 + # 1 se domicilio
alugado
                             V0209.1 + # 1 se agua canalizada
                             V0212.1 + # 1 se sanitário está
ligado a rede geral ou fossa
                             V02141.1 + # 1 se rede eletrica
é da rede geral
                             V0220.1 + # 1 se existe
pavimentação
                             V206 + #Densidade domisciliar
excessiva
                             BOLSA_FAMILIA2,
                             design=dstrat,
```

```

family=binomial
)
summary(fit.inseg_moderada)

exp(coef(fit.inseg_moderada))#odds ratios
exp(confint(fit.inseg_moderada)) #confidence intervals for
odds ratios

###MODELO INSEG GRAVE

#Lógite model
fit.inseg_grave <-svyglm(INSEG_GRAVE ~
                        TIPO_SITUACAO_REG +
                        log(RENDA_DISP_PC) +
                        ATIV_AGRIC + #COD OCUPAÇÃO, PARA
CRIAÇÃO DA VARIABEL BINÁRIA 1=ATIVIDADE AGRICULTURA 0=CASO CONTRÁRIO
                        C1 + # 1 se tem 65 anos ou mais
                        C2.1 + # 1 se branco
                        C2.2 + # 1 se preto ou pardo
                        C3 + # 1 se pessoa de ref for mulher
                        C4 + # NIVEL DE ESCOLARIDADE PESSOA
DE REFERENCIA
                        #C5 + # OCUPAÇÃO PESSOA DE
REFERENCIA
                        #C6 + # COMPOSIÇÃO FAMILIAR
                        V0217.1 + # 1 se domicilio alugado
                        V0209.1 + # 1 se agua canalizada
                        V0212.1 + # 1 se sanitário está
ligado a rede geral ou fossa
                        V02141.1 + # 1 se rede eletrica é
da rede geral
                        V0220.1 + # 1 se existe
pavimentação
                        V206 + #Densidade domisciliar
excessiva
                        BOLSA_FAMILIA2,
design=dstrat,
family=binomial

```

```
)  
summary(fit.inseg_grave)  
  
exp(coef(fit.inseg_grave))#odds ratios  
exp(confint(fit.inseg_grave)) #confidence intervals for odds  
ratios
```