UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MODELOS DE DECISÃO E SAÚDE

ARTHUR CUSTÓDIO PEREIRA

SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO ESPACIAL PARA ASSISTÊNCIA DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

João Pessoa – PB
2025

ARTHUR CUSTÓDIO PEREIRA

SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO ESPACIAL PARA ASSISTÊNCIA DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Modelos de Decisão e Saúde – Nível Mestrado do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba, como requisito regulamentar para obtenção do título de mestre.

Linha de Pesquisa: Modelos de Saúde.

Orientadores:

Prof. Dr. Ricardo de Sousa Soares

Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes

João Pessoa – PB

2025

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P436s Pereira, Arthur Custódio.
Sistema de suporte à decisão espacial para assistência do transtorno do espectro autista na cidade de João Pessoa-PB / Arthur Custódio Pereira. - João Pessoa, 2025.
132 f. : il.

Orientação: Ricardo de Sousa Soares.
Coorientação: Ronei Marcos de Moraes.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Epidemiologia. 2. Transtorno do espectro autista. 3. Análise espacial. 4. Decisão espacial - sistemas de suporte. 5. Sistema baseado em regras fuzzy. I. Soares, Ricardo de Sousa. II. Moraes, Ronei Marcos de. III. Título.

UFPB/BC CDU 616-036.22(043)

Elaborado por RUSTON SAMMEVILLE ALEXANDRE MARQUES DA SILVA - CRB-15/0386

ARTHUR CUSTÓDIO PEREIRA

SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO ESPACIAL PARA ASSISTÊNCIA DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Aprovada em: 26 de fevereiro de 2025

BANCA EXAMINADORA

ICP Brasil
Documento assinado digitalmente
RICARDO DE SOUSA SOARES
Data: 10/03/2025 10:28:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Ricardo de Sousa Soares
(Orientador – UFPB)

gov.br
Documento assinado digitalmente
RONEI MARCOS DE MORAES
Data: 10/03/2025 13:47:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes
(Orientador – UFPB)

gov.br
Documento assinado digitalmente
EVERLANE SUANE DE ARAUJO DA SILVA
Data: 07/03/2025 11:56:41-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Everlane Suane de Araújo da Silva
(Membro Inteno - UFPB)

gov.br
Documento assinado digitalmente
EGMAR LONGO HULL
Data: 06/03/2025 15:20:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Egmar Longo Hull
(Membro Inteno – UFPB)

gov.br
Documento assinado digitalmente
DYEGO LEANDRO BEZERRA DE SOUZA
Data: 01/03/2025 07:19:46-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Dyego Leandro Bezerra de Souza
(Membro Externo – UFRN)

Dedico este trabalho, primeiramente, aos meus pais Maria de Fátima Custódio Pereira e Antônio Simões Pereira pelo incentivo incansável que me guiaram ao longo deste percurso. No mais, dedico a todos que, de alguma forma, acreditaram, apoiaram e compartilharam este sonho comigo. Meu muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela sua presença constante e pelas bênçãos que orientaram meus passos. Aos meus pais, Maria de Fátima e Antônio Simões, e à minha irmã, Maria Vitória, pelo amor e apoio incondicionais que tornaram possível a realização deste trabalho. A Roberta Bezerra, minha companheira de vida, por seu amor, paciência e dedicação, que me deram serenidade nos momentos de estresse.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes e Prof. Dr. Ricardo de Sousa Soares, pela paciência e pelos valiosos ensinamentos. Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde, pela amizade e aprendizado mútuo.

Aos integrantes do Laboratório de Estatística Aplicada ao Processamento de Imagens e Geoprocessamento, pelo apoio técnico essencial. A FAPESQ e à CAPES, pelo suporte financeiro fundamental para a conclusão deste trabalho.

E, finalmente, a todos que contribuíram, de alguma forma, para essa jornada, meu sincero agradecimento.

"Consagre ao Senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos."
(Provérbios 16:3)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo desenvolver um sistema de suporte à decisão espacial para priorizar a assistência do Transtorno do Espectro Autista em João Pessoa - PB, identificando e mapeando bairros com maior necessidade de suporte baseado em dados geoespaciais. Trata-se de um estudo exploratório de corte transversal e quantitativo, com dados de um serviço público sobre diagnósticos de TEA no período de 2018 a 2023. A amostra incluiu 1.863 registros, excluindo indivíduos que não tinha como base o diagnóstico de TEA explícito, que não residiam no município e registros sem informação. Foram analisadas variáveis socioeconômicas e sociodemográficas extraídas de prontuários eletrônicos, como localização, idade, sexo, raça/cor, renda e encaminhamento. A análise envolveu testes estatísticos, análise espacial, espaço-temporal e um sistema baseado em regras *fuzzy*. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (parecer nº 7.454.640). Os resultados indicaram um aumento progressivo de casos, com maior incidência na faixa etária de 1 a 4 anos (34,6% a 48,4%) e no sexo masculino (80,9%). A maioria dos casos era de raça/cor parda (60,2% a 96,6%) e de famílias com renda de 1 a 2 salários-mínimos (91,0% a 97,6%). A análise espacial revelou concentrações significativas nas zonas Norte, Leste e Sul, com Razão de Incidência Espacial (RIE) variando de 0 a 7,71 em 2018, 0 a 6,63 em 2019, 0 a 11,18 em 2020, 0 a 3,81 em 2021, 0 a 4,05 em 2022 e 0 a 3,33 em 2023. Alguns bairros apresentaram RIE superior a 2,0 vezes a média do município. A análise da estatística Scan identificou aglomerados espaciais por ano. A análise espaço-temporal mostrou aglomerados persistentes indicando aglomerados significativos no tempo e no espaço, com razão de verossimilhança (LLR = 18,11) e persistência de até 3 anos. O sistema baseado em regras *fuzzy* gerou 321 regras sugerindo a seguinte decisão sobre os bairros: 7 prioritários, 8 com tendência a prioritários, 5 com tendência a não prioritários e 44 não prioritários para suporte ao TEA. Este estudo contribui para a compreensão da distribuição do TEA em João Pessoa, por meio de um sistema de suporte à decisão espacial. A aplicação do sistema baseado em regras *fuzzy* permitiu sugerir os bairros por prioridade de assistência, oferecendo uma base para o planejamento de políticas públicas. Os resultados indicam a necessidade de intervenções direcionadas nas áreas de maior necessidade, o que pode melhorar o acesso e a eficácia dos serviços de saúde, promovendo uma assistência mais eficiente para pessoas com TEA.

Palavras-chave: Epidemiologia; Transtorno do Espectro Autista; Análise espacial; Sistema baseado em regras *fuzzy*; Sistemas de Suporte à Decisão Espacial.

ABSTRACT

This study aimed to develop a spatial decision support system to prioritize assistance for Autism Spectrum Disorder (ASD) in João Pessoa - PB, identifying and mapping neighborhoods with the greatest need for support based on geospatial data. It is an exploratory cross-sectional, and quantitative study using data from a public service on ASD diagnoses from 2018 to 2023. The sample included 1,863 records, excluding individuals without an explicit ASD diagnosis, those who did not reside in the municipality, and records with missing information. Socioeconomic and sociodemographic variables extracted from electronic medical records were analyzed, including location, age, sex, race/skin color, income, and referral type. The analysis involved statistical tests, spatial and spatiotemporal analysis, and a fuzzy rule-based system. The study was approved by the Research Ethics Committee (approval number 7.454.640). The results indicated a progressive increase in cases, with the highest incidence in the 1 to 4-year age group (34.6% to 48.4%) and among males (80.9%). Most cases were of mixed-race individuals (60.2% to 96.6%) and from families with an income of 1 to 2 minimum wages (91.0% to 97.6%). Spatial analysis revealed significant concentrations in the North, East, and South zones, with the Spatial Incidence Ratio (SIR) ranging from 0 to 7.71 in 2018, 0 to 6.63 in 2019, 0 to 11.18 in 2020, 0 to 3.81 in 2021, 0 to 4.05 in 2022, and 0 to 3.33 in 2023. Some neighborhoods had an SIR more than 2.0 times the municipal average. The Scan statistics analysis identified spatial clusters per year. The spatiotemporal analysis showed persistent clusters, indicating significant clusters in time and space, with a likelihood ratio (LLR = 18.11) and persistence of up to 3 years. The fuzzy rule-based system generated 321 rules, suggesting the following decision regarding neighborhoods: 7 priority neighborhoods, 8 tending toward priority, 5 tending toward non-priority, and 44 non-priority neighborhoods for ASD support. This study contributes to the understanding of ASD distribution in João Pessoa through a spatial decision support system. The application of the fuzzy rule-based system allowed for the suggestion of neighborhoods based on priority for assistance, providing a foundation for public policy planning. The results indicate the need for targeted interventions in areas with greater needs, which can improve access to and effectiveness of healthcare services, promoting more efficient assistance for individuals with ASD.

Keywords: Epidemiology; Autism Spectrum Disorder; Spatial analysis; *Fuzzy* rule-based system; Spatial Decision Support Systems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Arquitetura de Sistema de Suporte à Decisão Espacial. 36
Figura 2 - Bairros e distritos sanitários do município de João Pessoa, Paraíba 43
Figura 3 - Fluxograma de busca e seleção dos estudos. 49
Figura 4 - Registros acumulados de diagnósticos do TEA, em João Pessoa, 2018-2023 55
Figura 5 - Distribuição geográfica dos diagnósticos de TEA por bairro na cidade de João Pessoa-PB nos anos de 2018-2023. 56
Figura 6 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2018 no município de João Pessoa. 57
Figura 7 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2019 no município de João Pessoa. 59
Figura 8 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2020 no município de João Pessoa. 60
Figura 9 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2021 no município de João Pessoa. 61
Figura 10 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2022 no município de João Pessoa. 62
Figura 11 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2023 no município de João Pessoa. 63
Figura 12 - Mapa Scan espaço-temporal da população de TEA no município de João Pessoa, do ano de 2018 a 2023. 65
Figura 13 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística RIE. 67
Figura 14 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística Correlação de Spearman. 68
Figura 15 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística Tempo do aglomerado espaço-temporal 68
Figura 16 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística de saída do Bairro. 69
Figura 17 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística para estatística Scan espacial. 69
Figura 18 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística pa estatística Scan

espaço-temporal.....70
Figura 19 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística para Persistência do aglomerado espaço-temporal.....70
Figura 20 - Mapa de decisão final proveniente do SDSS para diagnósticos de TEA no munícipio de João Pessoa, Paraíba, Brasil, para o ano de 2023.....71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estudos selecionados na revisão da literatura 50
Quadro 2 - Variáveis linguísticas, interpretação, termos linguísticos e domínios utilizado no sistema fuzzy para os casos de TEA no município de João Pessoa. 66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - T-normas e T-conormas duais 38
Tabela 2 - Valores atribuídos pelo coeficiente de correlação de Spearman. 45
Tabela 3 - Distribuição dos registros de diagnósticos do TEA de acordo com a faixa etária, sexo, raça/cor, renda familiar e tipo de reabilitação no período de 2018 à 2023 na cidade de João Pessoa no estado da Paraíba. 53
Tabela 4 - Aglomerados espaço-temporais significativos para casos de TEA no município de João Pessoa entre os anos 2018 a 2023. 65
Tabela 5 - Frequência e porcentagem do número de bairros de acordo com seus níveis de prioridade para diagnósticos de TEA no município de João Pessoa, Paraíba, Brasil, para o ano de 2023. 72

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

%	- Porcentagem
C	- Número total de casos registrados em R
CAAE	- Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDC	- Centro de Controle e Prevenção de Doenças
CID	- Classificação de Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde
COVID-19	- Doença do coronavírus - 2019
DNA	- Ácido desoxirribonucleico
DPS	- Distúrbio do Processamento Sensorial
DSM	- Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
E	- Estudo
FAPESQ	- Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba
FUNAD	- Fundação Centro Integrado de Apoio ao Portador de Deficiência
G	- Geo-objetos
hab	- Habitante
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JBI	- Joanna Briggs Institute
Km	- Quilômetros
Km^2	- Quilômetros Quadrado
li	- Representa uma região circular dentro da área geográfica R
n°	- Número
ONU	- Organização das Nações Unidas
P	- Total de indivíduos na população
PB	- Paraíba
PCC	- População, Conceito, Contexto
R	- É a área geográfica sob análise

RIE	- Razão de Incidência Espacial
RJ	- Rio de Janeiro
SBP	- Sociedade Brasileira de Pediatria
SDSS	- Sistema de Suporte à Decisão Espacial
SIGs	- Sistemas de Informações Geográficas
SSDS	- Sistema de Apoio à Decisão em Saúde
TDAH	- Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade
TDL	- Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem
TEA	- Transtorno do Espectro Autista
SUS	- Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

1.1 OBJETIVOS 19

1.1.1 Objetivo Geral 19

1.1.2 Objetivos Específicos 19

2 REFERENCIAL TEÓRICO 20

2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA 20

2.2 FATORES DE RISCO 22

2.3 SINTOMATOLOGIA 24

2.4 DIAGNÓSTICO 26

2.5 PREVALÊNCIA 27

2.6 TRATAMENTO 28

2.7 EPIDEMIOLOGIA ESPACIAL 29

2.8 RAZÃO DE INCIDÊNCIA ESPACIAL (RIE) 30

2.9 MÉTODOS DE AGLOMERADOS ESPACIAIS 31

2.10 ESTATÍSTICA SCAN ESPACIAL 32

2.11 ESTATÍSTICA SCAN ESPAÇO-TEMPORAL 33

2.12 SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO ESPACIAL (*SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEM* - SDSS) 35

2.13 SISTEMA BASEADO EM LÓGICA *FUZZY* 37

3 METODOLOGIA 40

3.1 DESENHO DO ESTUDO 40

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA DO ESTUDO 40

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 42

3.4 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS 44

3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS 46

4 RESULTADOS 47

4.1 MAPEAMENTO DAS METODOLOGIAS DE ANÁLISES ESPACIAIS NO CONTEXTO DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA 47

4.2 ANÁLISE DESCRITIVA DOS REGISTROS DE TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB 52

4.3 ANÁLISE ESPACIAL 57

4.4 ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL 64

4.5 SISTEMA BASEADO EM REGRAS *FUZZY* 66

5 DISCUSSÃO 73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 79
7 FINANCIAMENTO 81
8 REFERÊNCIAS 82

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta uma complexidade única no panorama da saúde e desenvolvimento neurológico, influenciando a comunicação, interação social e comportamento de maneira diversificada, dentre outros grupos de comprometimento. Essa condição, caracterizada pela extensa diversidade de sintomas e graus de implicação, é categorizada em diferentes graus de suportes, definidas pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), delineando desde o autismo leve até o severo (CDC, 2023).

O TEA é uma condição neurobiológica que tem impactos significativos na vida do indivíduo. O apoio e orientação adequados à família são de grande importância para enfrentar as repercurssões do diagnóstico. No contexto familiar, as consequências do TEA se manifestam em desafios emocionais, educacionais e logísticos, exigindo adaptação de rotinas, busca por recursos especializados e gerenciamento de situações sensíveis (Andrade; Teodoro, 2012).

Além disso, o TEA trás diversos resultados nas áreas da vida, apresentando desafios significativos. A adaptação e a compreensão tornam-se essenciais para enfrentar essas dificuldades. Socialmente, as interações podem exigir um esforço adicional, afetando a formação de relacionamentos e a participação em atividades comunitárias. No âmbito pessoal, a gestão das rotinas diárias frequentemente necessita de ajustes cuidadosos para atender às necessidades específicas associadas ao transtorno. O objetivo é criar um ambiente que proporcione suporte contínuo e compreensão (Di Renzo *et al*., 2020).

O TEA possui características essenciais para seu diagnóstico, que geralmente podem ser percebidas antes dos três anos de idade. No entanto, o diagnóstico ainda ocorre tardiamente em muitos casos, devido à falta de informação. A atualização do DSM-5 aprimorou os critérios, facilitando a identificação precoce e destacando a importância de observar o desenvolvimento social e comunicativo da criança. Isso possibilita que especialistas e familiares compreendam melhor os sinais e realizem intervenções eficazes desde cedo (Silva, 2009).

A crescente prevalência do TEA tem sido notável, especialmente nos Estados Unidos, onde dados do CDC revelaram um aumento significativo. Em 2020, a taxa identificada foi de 1 em cada 36 crianças de 8 anos, indicando uma tendência crescente nas últimas décadas (CDC, 2023). Essa elevação suscita reflexões sobre os possíveis fatores subjacentes ao diagnóstico, destacando a necessidade contínua de pesquisa e apoio para aqueles afetados pelo TEA. No Brasil, embora a pesquisa seja limitada, estima-se que cerca de 2 milhões de indivíduos

possuam TEA (Brasil, 2022).

Apesar da escassez de dados específicos para o Nordeste, a Paraíba é o segundo estado da região do Nordeste com maior proporção de pessoas com deficiência (10,3%). Até março de 2023, 25.881 indivíduos foram registrados, sendo 21,05% diagnosticados com TEA, evidenciando a necessidade de mais pesquisas para embasar políticas e fortalecer a inclusão (Brasil, 2023).

A complexidade do TEA é acentuada também pela presença comum de comorbidades clínicas, tornando a origem do transtorno ainda mais intrincada e não plenamente elucidada. Pesquisas destacam a influência significativa de fatores genéticos e ambientais, embora uma causa singular não tenha sido identificada até o momento. Essa interação complexa entre elementos genéticos e ambientais ressalta a necessidade contínua de investigações aprofundadas para compreender melhor as origens do TEA e desenvolver estratégias de apoio mais eficazes (Araujo; Veras; Varella, 2019).

Frente a essa situação, as pesquisas geoespaciais surgem como uma abordagem essencial, possibilitando uma compreensão mais aprofundada dos padrões específicos de distribuição do TEA e suas características relevantes. Essas análises espaciais não apenas revelam elementos locais que podem impactar a prevalência do transtorno, mas também fornecem percepções valiosos sobre as interações espaciais que influenciam a vivência do TEA em diversas áreas (Roman-Urrestarazu *et al*., 2022).

A utilização da tecnologia de geoprocessamento, amplamente empregada em estudos de saúde, torna-se uma ferramenta essencial nesse contexto. A disseminação dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) e a crescente disponibilidade de dados possibilitam a análise de fatores socioespaciais, oferecendo a oportunidade de criar estratégias voltadas para a proteção de grupos vulneráveis (Cardoso *et al*., 2020).

Além disso, a compreensão aprimorada das variações do TEA por meio dessas abordagens espaciais contribui de maneira significativa para identificar influências locais, como o acesso a diagnósticos e fatores socioambientais, permitindo a compreensão desse transtorno complexo em diferentes cenários (Magen-Molho *et al.,* 2020).

Mudanças nos critérios de diagnóstico, maior conscientização sobre o autismo, avanços nos recursos diagnósticos, exposição a poluentes ambientais e reflexos de negação sociais como acesso a educação são fatores contribuintes para este cenário. Os estudos geoespaciais desempenham um papel importante ao oferecer uma compreensão abrangente do TEA em escala global, regional e local. Essas análises fornecem informações para a implementação de

políticas de saúde pública com mais direcionadas (Hoffman *et al.*, 2017).

A evolução dos critérios diagnósticos, especialmente com o DSM-5, ampliou o espectro e permitiu identificar formas mais sutis do transtorno, mas também trouxe inconsistências ao dificultar comparações ao longo do tempo. Além disso, a maior parte das pesquisas ainda foca em crianças, deixando os adultos, especialmente os não diagnosticados na infância, sub-representados, o que limita a compreensão das necessidades dessa população (Santos *et al*., 2024). As comorbidades, como TDAH, ansiedade e depressão, são comuns e podem agravar sintomas ou dificultar o diagnóstico preciso. Já as questões de gênero são essenciais, pois mulheres com TEA frequentemente apresentam manifestações diferentes e tendem a ser subdiagnosticadas devido a diferenças comportamentais e mecanismos de camuflagem social, reforçando a importância de diretrizes diagnósticas mais inclusivas (Freire; Cardoso, 2022).

A maioria das pesquisas sobre TEA concentra-se em áreas urbanas maiores, deixando regiões menores com características distintas sub-representadas. A análise espacial e espaço-temporal do TEA, considerando seu caráter neurogenético e hereditário, pode ser bastante complexa, mas também é extremamente útil para entender padrões de incidência e fatores ambientais ao longo do tempo e em diferentes localidades. Além disso, investigar os fatores associados fornecerá informações para o desenvolvimento de estratégias de intervenção direcionadas.

Assim, a motivação para este estudo é fornecer evidências que ajudem a entender melhor as interfaces do TEA em diferentes contextos e populações, especialmente nas regiões menos estudadas. Com isso, pretende-se desenvolver um sistema de suporte de decisão que possibilite um melhor direcionamento e amplie o conhecimento sobre os contextos associados ao TEA. Esses indicadores poderão fundamentar políticas públicas mais inclusivas e adaptadas, visando promover intervenções mais direcionadas às reais necessidades das populações afetadas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Desenvolver um sistema de suporte à decisão espacial para priorizar a assistência ao Transtorno do Espectro Autista (TEA) em João Pessoa - PB, identificando e mapeando bairros com maior necessidade de suporte baseado em dados geoespaciais no período de 2018 a 2023.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Revisar a literatura para identificar e avaliar as metodologias de análises espaciais empregadas em estudos sobre indivíduos com Transtorno do Espectro Autista, com foco em suas aplicações e eficácia.
- Descrever os fatores sociodemográficos associados ao Transtorno do Espectro Autista em João Pessoa no período de 2018 a 2023.
- Identificar os bairros de João Pessoa com maior Razão de Incidência Espacial no período de 2018 a 2023.
- Detectar e mapear aglomerados espaciais e espaço-temporais de casos de TEA em João Pessoa, para identificar padrões de concentração e variação ao longo do tempo no período de 2018 a 2023.
- Desenvolver um sistema de suporte à decisão espacial para priorizar e direcionar recursos e intervenções para assistência ao Transtorno do Espectro Autista em João Pessoa, baseado em análises geoespaciais e indicadores identificados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Em 1911, Eugen Bleuler foi o primeiro a compreender o caminho inicial do autismo, ao associá-lo como um sintoma dentro do espectro da esquizofrenia. Sua observação meticulosa destacou a tendência do indivíduo autista em se afastar da realidade, lançando luz sobre uma condição que viria a ser mais profundamente e explorada nas décadas seguintes. Somente em 1943 que Leo Kanner ampliou significativamente o panorama ao identificar o autismo em um grupo específico de onze crianças. Essas crianças apresentavam não apenas desafios sociais notáveis, mas também déficits marcantes na área da comunicação (Bleuler, 1911; Kanner, 1943).

Nesse contexto, nas décadas de 1970 e subsequentes, houve um notável avanço na compreensão das características específicas do TEA, impulsionando esforços para uma definição mais precisa e critérios diagnósticos mais abrangentes. Esse período testemunhou uma crescente conscientização sobre as marcantes discrepâncias entre psicoses e outras patologias que se manifestam em fases mais avançadas do desenvolvimento humano (Benute *et al*., 2020).

As tentativas de categorização específica do TEA têm progredido ao longo do tempo, com a comunidade médica buscando critérios mais precisos e homogêneos. Pensou-se a partir de então que essa abordagem facilita a percepção e o diagnóstico, ampliando a compreensão do autismo além dos aspectos comportamentais. Uma das perspectivas explorada é a investigação das bases neurológicas do autismo, considerando a possibilidade do TEA ocorrer simultaneamente com distúrbios que impactam diretamente o cérebro, como epilepsia e infecções virais (Fernandes; Tomazelli; Girianelli, 2020).

Não obstante, ao longo das décadas futuras, houve avanços nas bases de identificação e diagnóstico do TEA, refletidos no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) e pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados

com a Saúde (CID). Essas mudanças predominaram desde os anos 1980, destacando-se como critérios essenciais para compreender e classificar o TEA (Fernandes; Tomazelli; Girianelli, 2020). O DSM evoluiu na abordagem do autismo, passando de uma visão inicial como sintoma da "Reação Esquizofrênica" no DSM-I para a categorização específica como "Autismo Infantil" no DSM-III. O DSM-IV trouxe adições e subdivisões nos transtornos globais do desenvolvimento (Klin, 2006). A transformação mais significativa do DSM-5 ocorreu no ano de 2013, unificando os transtornos sob a terminologia abrangente do TEA, refletindo uma compreensão mais holística e atualizada acerca do transtorno (Ribeiro; Marteleto, 2023).

Diante da natureza das manifestações do TEA e da diversidade de elementos que podem desencadeá-lo, a origem desse transtorno continua sendo um tema altamente debatido e controverso. Uma explicação para a presença de fatores neurobiológicos na etiologia do TEA está relacionada à correlação do transtorno com um incremento nos níveis de serotonina. Contudo, a fragilidade dessa teoria reside no fato de que várias outras condições, tanto neurodesenvolvimentais quanto psiquiátricas, também exibem essa mesma ligação. Além disso, embora haja um aumento nos níveis de serotonina superior à média na população em geral, isso não se configura como um marcador universal para todos os casos de autismo (Bosa; Callias, 2000).

Até o momento, o TEA apresenta desafios na identificação de apenas um marcador biológico ou causa universal. Diferentemente do retardo mental, o autismo é reconhecido por sua diversidade de origens. Alguns estudiosos propõem uma abordagem multifatorial, que transcende a busca por uma causa única. Essa perspectiva sugere que o autismo resulta da interação de três eventos distintos: um período crítico durante o desenvolvimento cerebral, uma vulnerabilidade subjacente e a influência de estressores externos (Schwartzman; Araújo, 2011).

Apesar da origem não ser totalmente especificada, em algumas pesquisas, é delineada como uma propensão genética hereditária ligada à influência do meio ambiente (Carvalheira; Vergani; Brunoni, 2004). Na esfera genética, são identificadas e caracterizadas como vinculadas ao autismo deleções e mutações genéticas, distúrbios na função proteíca, modificações nos padrões do DNA, e diversos outros fatores (Devlin; Scherer, 2012; Borges; Moreira, 2018). De acordo com estimativas, um total aproximado de 400 a 1.000 genes desempenham um papel na determinação da suscetibilidade ao autismo (Ronenus *et al.,* 2014) bem como a elevada hereditariedade observada em filhos gêmeos reforça a ideia de que as interações entre o ambiente e os genes desempenham um papel significativo na determinação do diagnóstico do transtorno (Williams *et al.,* 2014).

É intrigante notar que a causa do transtorno pode escapar de nossa compreensão, pois um conceito genético sugere que o TEA seja mais uma consequência do que a causa das características clínicas da criança. Com mais de 90% de hereditariedade possível, é plausível considerar uma origem genética substancial no TEA. No entanto, a complexidade genética é agravada pela interação com o ambiente, especialmente durante o período intrauterino e perinatal (Levy, 2000).

Devido à diversidade no transtorno, à ampla gama de características dentro do espectro e a complexidade da alta taxa de relação de comorbidades com outros transtornos, há muitas confusões diagnósticas e diagnósticos tardios: é frequente observar o diagnóstico de condições adicionais associadas ao TEA (Au-Yeung *et al.,* 2019; Bianchini; Souza, 2014). Nesse contexto, pesquisas foram realizadas e algumas comorbidades associadas ao autismo foram observadas. Ansiedade (Segenreich; Mattos, 2007), depressão (Oliveira; Maia, 2022), transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) (Corrêa Júnior, 2021), déficit intelectual (Rodrigues; Domiciano; Emerich-Geraldo, 2018), transtorno gastrointestinais (Vilela; Nascimento; Palma, 2019) e epilepsia (Pereira; Pegoraro; Cendes, 2012) estão entre os mais identificados dentro do espectro.

2.2 FATORES DE RISCO

Apesar da ausência de conclusões definitivas, estudos apontam que certos poluentes atmosféricos também podem representar um fator de risco para o desenvolvimento de TEA. Dentre as pesquisas de maior relevância científica, incluem-se aquelas que abordam poluentes como metais pesados e partículas em suspensão (Posar; Visconti, 2018).

A conexão entre esses agentes poluentes e a fase inicial da vida foi analisada em termos do potencial impacto no desenvolvimento do TEA. Utilizando uma abordagem de estudo caso-controle, os pesquisadores distinguiram entre um conjunto de crianças nascidas no sudoeste da Pensilvânia, apresentando TEA, e outro conjunto de crianças sem esse transtorno. Os resultados indicaram que a exposição aos poluentes atmosféricos, tanto durante a gestação quanto após o nascimento, estava associada a um aumento significativo no risco de desenvolvimento de TEA (Talbott *et al*., 2015).

De forma adicional à inclinação genética, é notório que certos elementos ambientais

desempenham um papel crucial na manifestação do fenótipo do autismo. Fatores do ambiente emergem como marcadores de risco significativos para condições neurológicas e psiquiátricas. Esse padrão também é observado no TEA, onde elementos externos, como abuso de álcool, uso de substâncias, questões nutricionais como: lactose, caseína, gluten, corantes, além de medicamentos, podem representar uma ameaça substancial ao desenvolvimento cortical do feto (Gottfried *et al.,* 2015). Além disso, certos elementos pré-natais, perinatais e pós-natais também foram reconhecidos como marcadores significativos de risco para autismo.

Um estudo foi conduzido para investigar a influência de fatores gestacionais e pós-gestacionais no TEA, na Paraíba. Resultados indicaram 44,4% de gestações não planejadas, 25,9% com diferença de idade entre os pais superior a 10 anos, 44,4% relataram uso de antibióticos durante a gestação, e 100% ingeriram ácido fólico. Concluiu-se que diferença de idade entre os pais, suplementação excessiva de ácido fólico que se trata de uma uma questão de dose e numa realidade nacional, uso de antibióticos, prematuridade e eventos adversos durante o parto contribuem como fatores relevantes para o TEA (Barbosa *et al*., 2023).

Nesse contexto, na tentativa de compreender as complexidades do transtorno, buscou-se explicar, por meio de abordagens teóricas, as potenciais razões para a diversidade dos fatores relacionados. Dentre essas perspectivas, diversos elementos contribuem para a formação dos padrões comportamentais, cognitivos e neurológicos associados ao autismo. Em outras palavras, a sintomatologia do TEA é o desdobramento de diversos fatores (Lopes, 2011).

O TEA é mais prevalente em indivíduos do sexo masculino, com uma proporção de 5 para 1 em comparação com o sexo feminino, estatisticamente falando aproximadamente 4% dos meninos e 1% das meninas, considerando 1 a cada 36 crianças (CDC, 2023). No entanto, apesar de várias abordagens teóricas, e esforços para elucidar a disparidade na frequência entre os gêneros, a relação precisa entre sexo e diagnóstico de autismo ainda não foi totalmente esclarecida (Rutherford *et al.,* 2016).

Outro ponto importante a destacar é que a idade dos pais durante a gestação é um fator de risco para o desenvolvimento do TEA. Em um estudo de 1992 a 2000, viu-se que pais com mais de 40 anos têm maior chance de ter filhos com autismo (King, 2009). A prevalência média de autismo foi de 34 para cada 10.000 nascimentos quando a idade materna era abaixo de 40 anos e aumentou para 56 em cada 10.000 nascidos quando a idade materna ultrapassa os 40 anos (Durkin; Maenner; Newschaffer, 2010).

2.3 SINTOMATOLOGIA

Pessoas com TEA exibem uma variedade significativa de outras condições clínicas, o que pode ser considerado comorbidades dentro desse espectro. Dentre essas comorbidades, algumas são mais frequentes do que outras (Silva; Mulick, 2009). No entanto, as que são mais comumente notadas incluem comportamento agressivo dirigido a si mesmo, deficiência intelectual, déficit de atenção, hiperatividade, ansiedade e complicações gastrointestinais (Mattila *et al.*, 2010; Buie *et al*., 2010).

Dificuldades no processamento sensorial é uma faceta proeminente no contexto do autismo, impactando a forma como os indivíduos processam e respondem a estímulos do ambiente e do próprio corpo. A presença de problemas sensoriais é uma característica comum, em diferentes intensidades. A teoria da integração sensorial postula que mudanças comportamentais, motoras e comunicativas podem estar diretamente ligadas a dificuldades no processamento de sensações tanto internas quanto externas do TEA (Mattos, 2019).

Nesse contexto, acredita-se que mais de 70% das pessoas com TEA apresentam o Distúrbio do Processamento Sensorial (DPS) (Posar; Visconti, 2017). Quando presente, essa condição leva a desafios na regulação do comportamento em relação às emoções e sentidos. Devido a essas dificuldades, os indivíduos recorrem à auto estimulação, muitas vezes na forma de estereotipias, como uma maneira de compensar a maneira diferenciada como processam as informações em comparação com a população em geral (Souza; Nunes, 2019).

Nesse sentido, a avaliação da integração sensorial é crucial, pois alguns comportamentos auto estimulatórios (estereotipias) ou agressivos, sem uma razão comunicativa clara, podem impactar negativamente o desenvolvimento da criança com TEA. Isso pode resultar em uma maior desconexão da criança com o mundo ao seu redor e em uma capacidade reduzida de compreender os estímulos presentes na vida cotidiana (Oliveira; Souza, 2022).

Distúrbios gastrointestinais sem causa orgânica também são frequentes na infância, impactando negativamente a qualidade de vida das crianças e contribuindo para o surgimento de problemas comportamentais devido à dor e/ou desconforto abdominal. Esses problemas gastrointestinais, quando associados à dificuldade de se comunicar e interagir socialmente, podem levar a um aumento nos comportamentos repetitivos e estereotipados, além de manifestações de auto e heteroagressão, irritabilidade e ansiedade (Sousa *et al.*, 2021; Machado *et al.*, 2017).

Adicionalmente, embora não seja um indicador diagnóstico, pacientes com transtornos alimentares compartilham relatos comuns. Em comparação com a população em geral, essas condições são mais prevalentes entre indivíduos com necessidades especiais, e especialmente em pacientes afetados pelo TEA (Magagnin *et al.*, 2021). A prevalência de transtornos alimentares em crianças com transtornos do desenvolvimento é variável. Crianças com o espectro autista demonstram maiores modificações no comportamento alimentar, destacando-se nas categorias de seletividade alimentar (34,4%), aspectos comportamentais (27,1%) e habilidades motoras na mastigação (21,9%) (Lemes *et al.*, 2023).

O padrão alimentar é uma faceta integrante de um sistema mais amplo que define como um indivíduo se relaciona com o mundo e interage com os outros. Familiares de pessoas com TEA enfrentam diariamente o desafio de lidar com o comportamento alimentar singular associado ao autismo, variando em intensidade. Essa dinâmica comportamental distinta do espectro inclui as práticas alimentares (Szatmari, 2015). Em um estudo que teve como propósito analisar a possível manifestação de comportamentos seletivos em relação à alimentação em crianças diagnosticadas com TEA, revelou que os participantes demonstraram propensão a comportamentos seletivos alimentares, destacando-se a repetição de alimentos e dificuldades relacionadas à textura como principais aspectos identificados (Rocha *et al*., 2019).

Destaca-se também os distúrbios do sono, frequentemente observados em crianças que apresentam autismo, no entanto, é importante destacar que sua origem não é atribuída a uma causa única. Essas dificuldades podem derivar de fatores biológicos, fisiológicos, comportamentais e até mesmo estar relacionadas a comorbidades, como a epilepsia. O principal desafio reside na sua repercussão, no processo de aprendizagem e na rotina diária da criança. Isso se deve ao fato de que uma noite de sono inadequada pode resultar em dificuldades comportamentais, falta de concentração, excesso de energia e comportamentos agressivos voltados para si mesmo ou para os outros. Sugere-se, ainda, que grande parte das dificuldades de sono tem curso crônico e estendem-se até a adolescência e vida adulta (Mazurek; Sohl, 2016; Silva; Mulick, 2009).

2.4 DIAGNÓSTICO

Atualmente, o Transtorno do Espectro do Autismo engloba diversos distúrbios que impactam predominantemente a socialização, comportamento e comunicação, apresentando início precoce e uma trajetória crônica (Zanon; Backes; Bosa, 2017). Para tal, até mesmo no DSM-5, o TEA era categorizado como transtorno invasivo do desenvolvimento. Seu nome reflete atualmente a necessidade de uma avaliação detalhada em diferentes níveis, incluindo neurobiologia, comportamental e genética, permitindo ao profissional traçar um perfil refinado das características de desenvolvimento da criança (Pinto *et al.*, 2016).

Conforme o DSM-5, o diagnóstico do TEA é determinado por critérios que se dividem em duas principais categorias: deficiências na comunicação e interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (CDC, 2023). O autismo é uma condição abrangente de desenvolvimento infantil que surge antes dos 3 anos de idade e persiste ao longo da vida. Estudos realizados pela Organização das Nações Unidas (ONU) indicam que aproximadamente em cada 160 crianças no mundo uma apresenta o espectro (ONU, 2017).

Indivíduos com o espectro autista geralmente enfrentam desafios consideráveis no cenário social, e tais dificuldades podem variar em intensidade conforme o caso e os diferentes níveis de gravidade associados. Esses desafios estão relacionados com comportamentos disruptivos cognitivos, como compulsões, rituais, rotinas, insistências, monotonia e interesses (Girianelli *et al*., 2023).

Além disso, crianças com TEA frequentemente enfrentam desafios na comunicação, como dificuldades em compreender e expressar-se. Essas dificuldades podem ser confundidas com o Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem (TDL), presente em crianças sem autismo. Ao contrário do TEA, as crianças com TDL demonstram habilidades em áreas como atenção compartilhada e compreensão da linguagem, destacando a importância de distinguir esses transtornos para uma intervenção mais precisa (Cáceres-Assenço *et al*., 2020; Pereira, 2012).

O diagnóstico do TEA é realizado clinicamente por profissionais especializados, uma equipe conjunta que avaliam a criança por meio da observação de comportamentos e diálogos com pais e familiares. Alguns sinais podem ser percebidos ainda no primeiro ano de vida, como baixa frequência de contato visual, falta de experiências e ausência de gestos sociais, além da

criança não reagir ao ser chamada pelo nome. Problemas para dormir, seletividade alimentar, medos intensos e sensibilidade a sons ou estímulos específicos também são características comuns do TEA (Silva, 2009).

2.5 PREVALÊNCIA

Em 1966, Vitor Lotter realizou o primeiro estudo epidemiológico sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA) no Reino Unido, identificando uma taxa de 4,5 casos para cada 10.000 crianças entre 8 e 10 anos (Lotter, 1966). Estudos subsequentes na Europa, entre o final da década de 1960 e o início da década de 1970, estimaram uma prevalência de 1 caso para cada 2.500 crianças (CDC, 2014).

Desde então, os diagnósticos de TEA cresceram significativamente. Em 2000, o CDC lançou o Autism and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM) para acompanhar a evolução da condição nos Estados Unidos. O primeiro levantamento da iniciativa apontou uma taxa de 1 caso a cada 150 crianças (0,66%), que permaneceu inalterada até 2002. No entanto, a partir de 2004, observou-se um aumento expressivo, atingindo 1 caso para cada 68 crianças (1,47%) nas estimativas mais recentes. Em 2010, a prevalência foi o dobro da registrada em 2000 e 2002. Em 2017, o CDC reportou uma taxa de 16,8 para cada 1.000 crianças de 8 anos, ou 1 caso a cada 58 crianças (CDC, 2017). Já em 2023, a prevalência variou entre 23,1 e 44,9 por 1.000 crianças de 8 anos, com uma taxa média de 27,6 por 1.000, representando 1 caso a cada 36 crianças, sendo os meninos 3,8 vezes mais afetados do que as meninas (CDC, 2023).

Esse cenário sugere uma alta incidência do transtorno e evidencia a necessidade de pesquisas mais aprofundadas em nível regional. Compreender os desfechos do TEA em contextos locais é essencial para subsidiar políticas públicas, estruturar redes de assistência e promover a inclusão social de grupos vulneráveis (Brasil, 2023).

A dificuldade em estabelecer uma estimativa precisa da prevalência global do autismo surge das variações nos critérios diagnósticos, na localização geográfica, na metodologia empregada e nas discrepâncias de tamanho nas amostras. Assim, o aumento na prevalência pode ser justificado pelo acesso ao conhecimento, pela disponibilidade de serviços e pelo crescente nível de conscientização da sociedade (Rossi *et al.,* 2018; Fombonne, 2009).

Em síntese, a evolução das estimativas de prevalência do Transtorno do Espectro

Autista ao longo das décadas reflete a complexidade inerente à compreensão dessa condição. Contudo, diante dessa heterogeneidade, é crucial promover pesquisas mais abrangentes e contextualizadas, buscando compreender os fatores que influenciam a variação nas taxas de incidência do TEA, visando uma abordagem mais eficaz e informada para o apoio a indivíduos afetados e suas famílias.

2.6 TRATAMENTO

O manejo terapêutico do Transtorno do Espectro do Autismo demanda abordagens especializadas, focadas nas áreas-chave de desafio associadas ao transtorno, com uma personalização contínua de cada estratégia. Intervenções comportamentais implementadas nos estágios iniciais da infância da criança, de forma intensiva, são reconhecidas internacionalmente como a abordagem terapêutica mais eficaz para o autismo (Dias *et al.*, 2023).

Embora diversas abordagens e teorias tenham sido propostas para abordar questões relacionadas ao manejo e modificação de padrões comportamentais no espectro, o consenso atual aponta para a eficácia das terapias de estimulação precoce. Tal evidência sugere que quanto mais cedo um indivíduo receber intervenção, mais promissor será o seu prognóstico (Mota; Vieira; Nuernberg, 2020).

A estimulação precoce abrange diversas estratégias, mas destaca-se uma semelhança notável entre elas: a maioria dessas terapias, respaldadas por evidências, fundamenta-se em princípios da análise do comportamento. Essas abordagens visam modificar, ampliar ou reduzir a frequência de padrões comportamentais (Peters-Scheffer *et al.*, 2013).

Assim, o êxito no tratamento do TEA resulta da atenta gestão e planejamento de diversos elementos, os quais devem ser constantemente ajustados visando a máxima eficiência das terapias. Dentre os principais elementos a serem considerados estão: a robustez, extensão e prontidão da intervenção (Souza *et al*., 2019).

2.7 EPIDEMIOLOGIA ESPACIAL

A epidemiologia moderna tem utilizado cada vez mais ferramentas e métodos de análise espacial para responder vários questionamentos de intereses. Os dados obtidos por meio dessas técnicas são essenciais tanto para enteder melhor os padrões do território quanto gerir planejamentos das decisões em saúde. A epidemiologia espacial pode ser vista como uma ciência que explora a distribuição geográfica e espacial de eventos de doenças e agravos em uma região, e como esses problemas se espalham ao longo do tempo e do espaço (Elliott, 2000).

As técnicas de análise espacial fazem parte do Geoprocessamento, que envolve o uso de tecnologias como sensoriamento remoto, digitalização, GPS e Sistemas de Informação Geográfica (SIG), dentre outros. O SIG é a ferramenta mais abrangente, pois integra funções como captura, armazenamento e análise geográfica de dados, utilizando mapas para entender padrões espaciais. Na pesquisa em saúde, o SIG é fundamental para analisar dados espaciais e sociais, ajudando a entender a distribuição de doenças no ambiente e na sociedade (Alves; Moraes; Vianna, 2012).

É importante enfatizar o papel da análise espacial na identificação de variáveis determinantes e na compreensão dos padrões de disseminação territorial das enfermidades ou agravos significativos, além de poder contribuir para o desenvolvimento de medidas preventivas e sistemas de monitoramento eficazes (Druck *et al.*, 2004). Por sua vez, esta tem sido empregada em vários estudos, alguns deles: Covid-19 e óbitos por covid-19 (Rezende *et al.*, 2023), dengue (Melo; Moraes, 2018), tuberculose (Pereira; Nogueira; Campos, 2021), hanseníase (Véras *et al.*, 2023) e anomalias congênitas (Lima; Vianna; Moraes, 2019).

Além disso, compreende vários aspectos no cenário da saúde, com diversas interações entre contextos sociais e reginais em diferentes territórios. Este campo de estudo é inter e transdisciplinar, sendo essencial para identificar problemas de saúde (Barcellos *et al.*, 2002). Eventos como nascimentos, doenças e mortes podem ser mapeados geograficamente, o que é um dos focos da epidemiologia espacial. Esta abordagem ajuda a entender melhor os processos de saúde e doença, ao visualizar a distribuição e o potencial de risco em áreas específicas (Carvalho; Souza-Santos, 2005).

2.8 RAZÃO DE INCIDÊNCIA ESPACIAL (RIE)

Trata-se de uma medida espacial que busca compreender a relação de duas incidências nas ocorrências de um evento, isto é, ilustra a frequência de ocorrências de um evento em uma área específica em relação à uma incidência em toda a região geográfica de interesse. A primeira mostra a relação entre os casos observados em uma sub-área em relação a sua população sob o risco nessa mesma sub-área, e a segunda mostra a relação de todos os casos observados em toda essa região geográfica e sua população total sob o risco (Lima *et al*., 2019).

Uma região geográfica é uma área específica onde os fenômenos epidemiológicos têm lugar e onde ocorrem os eventos de interesse. Esta área pode ser representada por um conjunto de elementos geográficos únicos e localizáveis dentro dela, estes por sua vez, podem ser referidos como geo-objetos (Pinto; Silva; Moraes, 2018).

A Razão de Incidência Espacial (RIE) pode ser definida por uma região geográfica R, composta por G de geo-objetos, isto é, $r_1, r_2 \dots, r_G \in R$. Cada geo-objeto é representado por uma variável aleatória $C(r_i)$ dado seu conjunto de valores $c_1, c_2 \dots, c_G$, que indica o número de casos de um evento epidemiológico em um intervalo de tempo específico. A população sob risco para esse evento em cada geo-objeto é representada por $P(r_i)$, onde $p_1, p_2 \dots, p_G$ são as populações correspondentes (Lima *et al*., 2019). Por exemplo, o município de um estado poderia ser a região geográfica de interesse e seus bairros seriam os objetos geográficos a serem estudados.

A RIE em cada geo-objeto r_i é apresentada na equação a seguir:

$$RIE(r_i) = \frac{\frac{c(r_i)}{p(r_i)}}{\frac{\sum_{i=1}^{n} C(r_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(r_i)}} = \frac{\frac{c(r_i)}{p(r_i)}}{\frac{C}{P}} \quad (1)$$

ou seja, a RIE da região geográfica r_i em questão é determinado pela relação entre a incidência de ocorrência do evento nessa área específica e a incidência correspondente a região de referência. Vale ressaltar que o RIE é uma medida epidemiológica comparável, permitindo comparar diretamente a RIE de dois geo-objetos no mesmo mapa.

A interpretação da RIE pode ser delineada com base nas seguintes categorias: quando não há registro do evento epidemiológico em um determinado local (geo-objeto), a RIE é atribuída como 0; se a RIE está entre 0 e 0,5 significa que a incidência é inferior à metade da

média global naquela região geográfica, para valores de 0,5 a 1,0 a RIE indica uma incidência superior à metade, mas ainda abaixo da incidência global na mesma área, caso a RIE esteja entre 1,0 e 1,5 representa uma incidência superior à média global, porém inferior a 1,5 vezes essa média, na faixa de 1,5 a 2,0 a RIE é superior a 1,5 vezes a média global, mas abaixo de 2,0 vezes essa média, e se a RIE for superior a 2,0 significa que a incidência é pelo menos duas vezes maior que a média global naquela região. Assim, os mapas da RIE servem como um modelo de padronização para analisar os mapas da estatística Scan espacial (Lima; Vianna; Moraes, 2019).

2.9 MÉTODOS DE AGLOMERADOS ESPACIAIS

Os métodos de aglomerados espaciais surgem como ferramentas essenciais, utilizando dados geográficos para identificar aglomerados de casos significativos e não significativos de eventos específicos. Na esfera da saúde, especialmente na epidemiologia, é importante o emprego de técnicas de georreferenciamento para compreender melhor os fenômenos em estudo. Essas abordagens buscam delinear áreas com risco considerável de ocorrência de um evento, oferecendo informações valiosas para análises epidemiológicas e intervenções em saúde pública (Pinto *et al*., 2019).

Na literatura internacional e nacional, são apresentadas algumas alternativas de métodos levando em conta a natureza dos dados empregados, bem como suas potenciais indicações e limitações, tais quais apresentam-se como ferramentas essenciais no uso para análises epidemiológicas. Podem ser representados por: Besag e Newell (Besag; Newell, 1991), Getis Ord (Getis; Ord, 1992), Scan espacial (Kulldorff; Nagarwalla, 1995), Tango (Tango, 1995), Estatística M (Rogerson; Sun, 2001; Rogerson, 2001), dentre outros.

Considerando a revisão da literatura sobre a temática e a necessidade de adequação da pesquisa, o método da varredura Scan foi selecionado por se mostrar uma ferramenta adequada em diversos cenários epidemiológicos, bem como no contexto do TEA.

2.10 ESTATÍSTICA SCAN ESPACIAL

O método de varredura Scan é utilizado para identificar áreas com aglomerados espaciais, onde a presença desses aglomerados está ligada a uma maior probabilidade de ocorrência dentro deles em comparação com áreas externas (Ferreira; Safadi; Lima, 2018). Em outras palavras, um aglomerado pode ser um bairro ou conjunto de bairros onde a incidência de casos de um fenômeno é mais elevada do que em áreas vizinhas. É fundamental destacar que a definição de risco empregada no Scan difere do conceito de risco utilizado na epidemiologia tradicional (Lucena; Moraes, 2009).

Este método estabelece uma relação entre os dados da área e uma figura geométrica singular dentro do objeto geográfico, podendo ser uma elipse, um retângulo e um círculo (Neil; Moore, 2004). Embora a forma circular seja exemplificada para facilitar a compreensão, a escolha da forma não é determinante, contanto que identifique o agrupamento geográfico. Entretanto, algumas formas podem se mostrar mais eficazes. Assim é necessário selecionar a forma com base na configuração real do agrupamento antes da análise dos dados, visando evitar qualquer tendência na pré-seleção e assegurar uma inferência estatística sólida (Kulldorff, 2001).

A abordagem de varredura Scan envolve a alocação de uma janela circular em torno de cada centroide, onde o círculo é posicionado sobre um dos elementos geográficos investigados. O raio dessa janela é progressivamente ampliado até alcançar o limite máximo predefinido. Nesse método, o raio para cada centroide pode variar de zero até o valor máximo aconselhado, equivalente a metade da população (Kulldorff, 1997). Nesse contexto ultiliza-se o mapa da RIE que pode ser usado como referência para se determinar o mapa mais adequado resultante dessa abordagem.

Seja P o total de indivíduos na população em risco em na região geográfica R e C o número total de casos registrados nessa mesma área geográfica. Para cada ponto central, os círculos são expandidos para incluir os pontos centrais vizinhos até alcançar um percentual pré-determinado da população (não mais que 50%). Considerando L como o conjunto de todas as regiões circulares, dado seu conjunto de valores l_1, l_2, ... l_G, onde $L \subseteq R$, e G é o número total de geo-objetos em R e seja $z_l = c_l \,/\, p_l$ como a probabilidade de casos dentro da zona l, onde c_l é o número de casos registrados e p_l é o total de indivíduos sob risco, e $q_l = (C - c_l) \,/\, (P - p_l)$ como a probabilidade de casos fora da zona, quando a zona l é considerada um

potencial aglomerado a razão de verossimilhança é dada (Sá *et al.*, 2020):

$$\lambda = \begin{cases} sup_l \in L_1 \left(\frac{c_l}{E(l)}\right)^{c_l} \quad \left(\frac{C-c_l}{C-E(l)}\right)^{(C-\,c_l)}, se \\ \frac{c_l}{E(l)} > \frac{C-c_l}{C-E(l)} \\ 1, caso\ contrário \end{cases} \qquad (2)$$

onde: $E(l) = \frac{c_{pl}}{P}$ é o valor esperado de casos dentro da zona l.

A área circular inicia em um centroide e expande, calculando-se o valor de λ (Equação 2) a cada novo centroide incluído. O maior valor de λ é registrado, seguido por uma simulação de Monte Carlo para obter o p-valor.

Diversas abordagens probabilísticas podem ser aplicadas na análise de varredura. No entanto, em investigações epidemiológicas, quando as variáveis envolvem dados de contagem, a população é numerosa e a incidência de agravos é reduzida, a modelagem pode ser realizada utilizando a distribuição de Poisson (Sá *et al.*, 2020).

2.11 ESTATÍSTICA SCAN ESPAÇO-TEMPORAL

Este método tem o objetivo de visualizar aglomerados espaciais e temporais simultaneamente, utilizando cilindros para representar o espaço e tempo. A base do cilindro representa o espaço geográfico, enquanto a altura representa o tempo. Limita-se a metade da quantidade de casos e do período total. A análise é feita movendo a janela do cilindro no espaço e no tempo, identificando áreas prováveis de aglomeração. A significância é determinada usando simulação de Monte Carlo, distinguindo entre a hipótese nula de ausência de aglomerados e a hipótese alternativa de pelo menos um aglomerado (Kulldorff *et al*., 1998).

Existem duas formas de realizar a análise espaço-temporal: numa abordagem retrospectiva e prospectiva. A análise retrospectiva utiliza dados coletados em um período específico para destacar padrões de acontecimentos. Já a análise prospectiva é aplicada a dados em constante atualização, visando examinar a atividade do fenômeno, especialmente com novas informações. Assim como na scan espacial, na análise espaço-temporal o modelo de Poisson é

frequentemente preferido, pois trata os dados de contagem, que são mais evidenciados na epidemiologia (Lima, 2020). Na scan espaço-temporal são identificadas regiões circulares em L, e o período de tempo como PT, segmentos discretos de tempo, desde o instante inicial t_1 até o instante final t_{Nt}.

$$PT = \{t_1, \dots, t_{N\tau}\} \quad (3)$$

Por outro lado, é possível obter outro dado suplementar como a duração dos agrupamentos, que indica por quanto tempo cada agrupamento existente permanece detectável. Para considerar um intervalo de tempo em L, uma extensão cilíndrica é preciso para ajustar a região, nessa área a extensão do cilindro representa o espaço L, enquanto sua altura significa o período de tempo (PT), formando assim um domínio dado por $L_2 = L\ x\ PT$ (Lima, 2020). Se a região cilíndrica L_2 for identificada como um possível agrupamento, é fornecida a seguinte razão de verossimilhança:

$$\lambda = \begin{cases} sup_{l2} \in L_2 \left(\frac{c_{l2}}{E(l_2)}\right)^{C_{l2}} \left(\frac{C-c_{l2}}{C-E(l_2)}\right)^{C_{l2}}, se \\ \frac{c_{l2}}{E(l_2)} > \frac{C-c_{l2}}{C-E(l_2)} \\ 1, caso\ contrário \end{cases} \quad (4)$$

onde: C é o total de casos registrados no R $x\ PT$, C_{l_2} representa o total de casos na região cilíndrica L_2, e $E(l_2)$ representa o número previsto de casos na mesma região cilíndrica, os quais são dispostos por:

$$c_{l_2} = \Sigma_{(i,\tau)\ \epsilon\ l_2}\ c_{it}\ e\ E(l_2) = \Sigma_{(i,\tau)\ \epsilon\ l_2}\ e_{i\tau} \quad (5)$$

onde: $c_{i\tau}$ e $e_{i\tau}$ representam o total de casos observados e o número previsto de casos, respectivamente, para o geo-objeto r_i em um tempo específico t. Dessa forma, o valor previsto de casos $e_{i\tau}$ é expresso como:

$$e_{it} = \frac{\Sigma_{i=1}^{G} c_{i\tau}\ \Sigma_{\tau=1}^{N\tau} c_{i\tau}}{P} \quad (6)$$

2.12 SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO ESPACIAL (*SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEM* - SDSS)

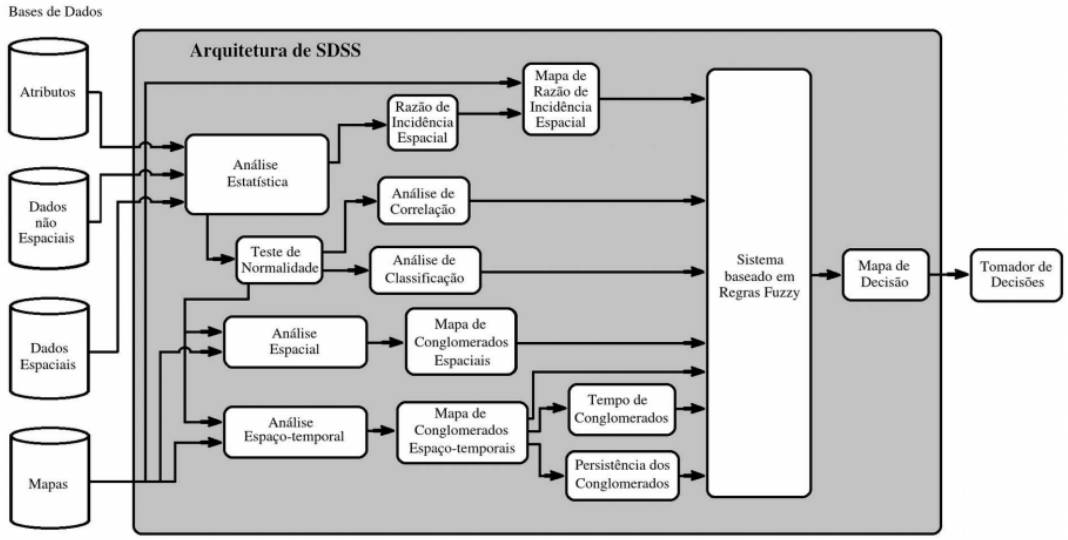
No campo da saúde pública, e diante de vários cenários peculiares, é importante contar com ferramentas eficazes para o controle de doenças e a tomada de decisões embasadas em dados sólidos. Nesse contexto, o Sistema de Apoio à Decisão em Saúde (SSDS) fornece recursos integrados para a análise geográfica, epidemiológica e gestão de informações. Este sistema permite não apenas o tratamento de dados, mas também a modelagem e o gerenciamento de informações, orientando nesse contexto os profissionais de saúde a abordar questões complexas de forma mais eficiente e informada (Moraes; Melo, 2017).

O Sistema de Suporte à Decisão Espacial (*Spatial Decision Support System* – SDSS) facilita o processo de tomada de decisão ao integrar elementos espaciais e não espaciais. Coordenadas geográficas e suas interações são fundamentais para as informações espaciais, influenciando as decisões finais (Moraes; Melo, 2017; Wen; Li, 2022). O sistema pode lidar com uma variedade de problemas espaciais, permitindo uma abordagem participativa e interativa. Além disso, possui capacidades analíticas para modelagem, tomada de decisão e apresentação de dados (Keenan; Jankowski, 2018).

A estrutura do SDSS (Figura 1) consiste em diferentes fases, incluindo análise estatística, análise espacial e análise espaço-temporal, além de um sistema baseado em regras *fuzzy* (Moraes; Melo, 2017). Essa arquitetura culmina na produção de um mapa de decisão, que serve como uma ferramenta valiosa para orientar os gestores em suas tomadas de decisão na área da saúde. Esse mapa fornece uma representação visual das informações analisadas, permitindo uma compreensão mais clara dos padrões e tendências, o que pode ajudar na formulação de estratégias mais eficazes para melhorar a saúde pública (Moraes; Nogueira; Sousa, 2014).

Durante a análise estatística, são realizadas análises descritivas e de dados espaciais, seguidas pela aplicação de métodos estatísticos. Esses dados alimentam um sistema baseado em regras *fuzzy*, resultando em um ou vários mapas de decisão que identificam áreas prioritárias para combate e assistências a eventos de interesse. Essa abordagem é modular e adaptável, fornecendo suporte para tomada de decisões pelos gestores (Moraes; Nogueira; Sousa, 2014).

Figura 1 - Arquitetura de Sistema de Suporte à Decisão Espacial.



Fonte: Moraes e Machado (2019, p. 227).

É importante mencionar que a arquitetura do SDSS é modular e voltada para sugerir deciões e nortear problemas epidemiológicos, permitindo a adaptação a diferentes contextos, incluindo outras áreas da saúde e análise de dados georreferenciados. Além disso, oferece a flexibilidade de utilizar diversos modelos de decisão, além do sistema *fuzzy*, para gerar o mapa final. Essa abordagem é útil em estudos epidemiológicos onde os casos são agrupados por regiões administrativas (Paes *et al.*, 2019).

A arquitetura do SDSS utiliza três eixos de análise (estatística, espacial e espaço-temporal), cujos resultados são combinados em um modelo de decisão. Análise estatística inclui a Razão de Incidência Espacial (RIE), que compara incidências de uma região delimitada sobre a região maior de interesse, é analisado também o uso de coeficientes demográficos tais quais podem ser representados por, taxas, índices e fatores sociodemográficos como gênero, raça/cor, faixa etária, renda, etc. A análise de correlação e classificação emprega testes de normalidade e diferentes métodos, dependendo da distribuição dos dados. Na análise espacial, análises relacionadas a região geográfica delimitada para o estudo e os eventos mapeados por seus geo-objetos, com alta probabilidade de eventos, enquanto o método espaço-temporal analisa a dinâmica desses aglomerados ao longo do tempo e espaço simultaneamente. Além disso o sistema é baseado em regras *fuzzy* o qual permite modelar os dados e representar-los na decisão (Paes *et al.*, 2019).

2.13 SISTEMA BASEADO EM LÓGICA *FUZZY*

Os seres humanos lidam o tempo todo com processos complexos utilizando informações imprecisas, expressas em linguagem natural. A Teoria de Conjuntos *Fuzzy* publicada por Zadeh em 1965 é considerado o marco de seu início ao estabelecer bases matemáticas, com aplicações em áreas como inteligência artificial, estatística e epidemiologia (Zadeh, 1965).

Na Teoria dos Conjuntos Clássica, a pertinência de um elemento a um conjunto é definida por uma função característica que assume valores em {0,1}. Já na Teoria dos conjuntos *fuzzy*, essa pertinência é parcial, variando no intervalo [0,1], representando conhecimento imperfeito sobre a relação do elemento com o conjunto. Um conjunto é normalizado se algum elemento for totalmente compatível, e os cortes-α agrupam elementos com pertinência acima de um valor definido. Operações como união, interseção e complemento são generalizações da teoria de conjuntos clássica (Zadeh, 1965).

A lógica *fuzzy* expande a lógica clássica permitindo lidar com incertezas e imprecisões por meio de graus de pertinências em vez de classificações rígidas. Em vez de definir sentenças como totalmente verdadeiras ou falsas, ela atribui valores entre 0 e 1, indicando diferentes níveis. Essa abordagem é útil para cenários com informações vagas ou subjetivas, permitindo decisões mais adaptáveis. Sua aplicação em algoritmos e sistemas possibilita soluções mais flexíveis para problemas complexos que exigem um raciocínio além do modelo binário tradicional (Zadeh, 1968).

Sistemas que empregam lógica *fuzzy* em suas regras são chamados de sistemas baseados em regras *fuzzy* (Russel; Norvig, 2010). Em um sistema *fuzzy*, o conhecimento pode vir de especialistas ou de dados disponíveis, sendo estruturado em regras, que são argumentos condicionais que orientam seu funcionamento. O mecanismo de inferência regula a aplicação dessas regras, processando informações coletadas para ativa-las e gerar novos dados. Esse processo é essencial para a tomada de decisões em contextos de informação imprecisa, tornando o algoritmo mais direcionado na solução de problemas complexos (Paes *et al.*, 2019).

Nesses conjuntos, podem-se realizar operações de interseção e união, utilizando, respectivamente, os operadores t-norma e t-conorma, que podem ser visualizadas na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - T-normas e T-conormas duais

T-norma	**T-conorma**
min (a,b)	max (a,b)
$a \; x \; b$	$a + b - ab$
max (a+b-1)	min ($a + b, 1$)
$\begin{cases} a \; se \; b = 1 \\ b \; se \; a = 1 \\ 0 \; se \; não \end{cases}$	$\begin{cases} a \; se \; b = 0 \\ b \; se \; a = 0 \\ 1 \; se \; não \end{cases}$

Fonte : Moraes (2002).

Mamdani e Assilian (1975), propuseram um Sistema de Inferência *Fuzzy* (FIS), no qual a avaliação das regras implementam os conectivos “AND” e “OR” usando repectivamente a t-norma min e a t-conorma max. As regras são expressas na forma de condição-ação, capturando conhecimento específico por meio de termos linguísticos relacionados às variáveis de entrada e saída, cuja representação utiliza informações qualitativas e imprecisas, permitindo que o sistema *fuzzy* lide com dados que não são estritamente quantificáveis. Por meio de variáveis linguísticas, os comandos ou instruções podem ser expressos em termos mais vagos, como "muito quente” ou “quente" ou “pouco quente” e "muito frio" ou “frio” ou “pouco frio”. Essas regras possuem duas partes: o antecedente (SE), que representa condições com conectivos "AND" e "OR", e o consequente (ENTÃO), que aponta conclusões que podem ser múltiplas (Takahashi; Bedregal, 2006).

Assim, a estrutura de uma regra *fuzzy* pode ser expressada como:

$$SE \; (x \; é \; a_i) \; E \; (y \; é \; b_i) \; ENTÃO \; (w \; é \; c_i)$$

onde a variável x e y representa os valores de entrada, w denota as variáveis linguísticas de entrada, e a_i, b_i e c_i são instantâneos desses parâmetros, avaliados durante a interação do utilizador com o sistema (Gomide; Gudwin, 1994).

As regras *fuzzy* são formuladas com base em linguagens naturais e permitem representar o conhecimento dos especialistas sobre as relações entre variáveis de entrada. A função de implicação é utilizada para estabelecer relações entre diferentes variáveis que influenciam a ocorrência de eventos. Isso significa que a função ajuda a modelar como a presença de certos fatores podem implicar ou prever o aumento ou diminuição de agravos em determinadas áreas

geográficas. Por outro lado, a função de agregação refere-se ao processo de combinar múltiplas informações e critérios para formar uma decisão coerente ou uma avaliação conjunta sobre a situação de saúde em uma região. A implicação é modelada com a t-norma min, enquanto a agregação é feita com a t-conorma max (Moraes; Banon; Sandri, 2002).

Para desenvolver um sistema *fuzzy* segundo Mamdani e Assilian (1975) é necessário seguir algumas etapas, sendo: fuzzificação, avaliação das regras *fuzzy*, implicação, agregação de regras *fuzzy* (inferência) e defuzzificação.

Na etapa de fuzzificação, mede-se o grau de pertinência das entradas em cada conjunto *fuzzy*, estabelecendo uma ligação entre os componentes de entrada e a base de conhecimento. Isso é feito através da tradução dos valores das informações em variáveis linguísticas. Na etapa de avaliação das regras *fuzzy*, cria-se regras usando variáveis linguísticas definidas por valores em palavras ou frases. Essas regras determinam o grau de pertinência de cada entrada *crisp* para cada conjunto *fuzzy* presente na regra. Como já mencionado anteriormente, a função de implicação entre dois conjuntos *fuzzy* resulta em um novo conjunto *fuzzy*, com uma função de pertinência definida pela relação de implicação entre as funções de pertinência dos conjuntos originais. Esse operador de implicação segue propriedades específicas, como a inversão da relação de ordem e valores fixos para 0 e 1. A função de agregação entre dois conjuntos *fuzzy* também gera um novo conjunto, com a função de pertinência resultante de um operador de agregação, por fim a etapa de defuzzificação onde os dados *fuzzy* são convertidos em valores numéricos precisos usando métodos para obter a saída do sistema (Mamdani; Assilian, 1975).

3 METODOLOGIA

3.1 DESENHO DO ESTUDO

Estudo descritivo do tipo exploratório, de corte transversal, retrospectivo com abordagem quantitativa. O estudo se concentra em analisar padrões de distribuição do comportamento dos registros de TEA na região de João Pessoa – PB. Logo, aplicou-se a estatística espacial e espaço-temporal que possibilitam a identificação de padrões na distribuição e a modelagem dos eventos (Kulldorff; Nagarwalla, 1995), sendo etapas pré-processuais para o sistema de suporte à decisão espacial baseado em regras *fuzzy*.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA DO ESTUDO

A população do estudo foi composta por todas as pessoas residentes do município de João Pessoa, e a unidade de análise foram os registros de diagnósticos de indivíduos com TEA, registrados de 2018 a 2023. Os dados utilizados foram coletados na Fundação Centro Integrado de Apoio ao Portador de Deficiência (FUNAD), localizada no município de João Pessoa, no estado da Paraíba. Os dados consistem em informações referentes ás variáveis socioeconômicas e sociodemográficas, obtidas por meio de prontuários eletrônicos. A *priori*, realizou-se uma seleção das variáveis de interesse nos prontuários, essas informações incluem a localização geográfica de residência por bairro, ano de cadastro (2018 a 2023), idade (todas as faixas etárias) em anos, sexo (masculino e feminino), cor/raça, renda familiar (renda bruta), além do tipo de encaminhamento para reabilitação (interno ou externo).

Os dados foram armazenados e organizados em uma planilha eletrônica e, em seguida, foram realizadas as análises de acordo com as etapas presentes na arquitetura. É importante ressaltar que a instituição é um orgão de dominio estadual e atua como representante e

referência do estado, que atende todos os municípios, não abrangendo as instituições privadas. Esta pesquisa se baseou exclusivamente nos registros de diagnósticos coletados na FUNAD.

Em relação aos dados da população residente no município foram obtidos a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no site (https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html), e o *shapfile* no portal https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br (IBGE, 2022).

Os critérios de inclusão estabelecidos foram todos os dados que contenham registros de diagnósticos de TEA disponibilizados pela FUNAD, entre o período supracitado, e todas as pessoas que residem no município de João Pessoa. Foram excluídos da pesquisa indivíduos que não residiam na cidade de João Pessoa e que não tivesse como base o diagnóstico de TEA, além de informações faltantes ou inexistentes.

Considerando que os dados populacionais mais recentes disponíveis pelo Censo demográfico são de 2010 e 2022, realizou-se uma projeção para o período em análise. Essa estimativa foi realizada devido à ausência de informações populacionais detalhados por bairro para cada ano em questão, o que justificou a necessidade de uma projeção. Essa projeção foi baseada em dados disponíveis no IBGE, e os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) contínua disponível em: (https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=downloads). Dessa forma a estimativa populacional dada por PE pode ser visualizada a seguir:

$$PE = \frac{P_t}{N_D} x\ n_d \quad (7)$$

onde: P_t é a população total referente ao espaço geográfico em questão, nesse caso do município de João Pessoa, N_D é o número total de domicílios referente ao município e n_d é o número de domicílios de cada bairro do município.

Após obter a estimativa populacional para o ano de 2022, realizou-se a projeção populacional para os anos de 2018 a 2023, utilizando a taxa de crescimento geométrico anual dada por r e pode ser visualizada a seguir:

$$r = 10^{\left(\frac{1}{\tau_1 - \tau_0}\right) \times LOG\left(\frac{p_1}{p_0}\right) - 1} \quad (8)$$

onde: τ_1 é o ano mais recente para o qual a população p_1 é conhecida, τ_0 é o ano anterior para o qual a população p_0 é conhecida, p_1 e p_0 são as populações nos anos τ_1 e τ_0 respectivamente.

A taxa de crescimento geométrico é calculada com base no aumento do percentual médio anual da população de um determinado local ao longo do tempo. Esse valor representa a média anual acumulada durante um período específico, considerando dois momentos distintos. Nesse contexto, o método geométrico assume que a população cresce segundo uma progressão geométrica P_n, influenciada por uma constante em cada unidade de tempo (Tavares; Pereira, 2020), assim a projeção populacional pode ser observada na equação a seguir:

$$P_n = p_0 \times (1 + r)^{(n-\tau_0)} \quad (9)$$

onde: p_0 representa a população inicial; r é a taxa de crescimento populacional anual; n é o ano de referência para a projeção; e τ_0 é o ano inicial.

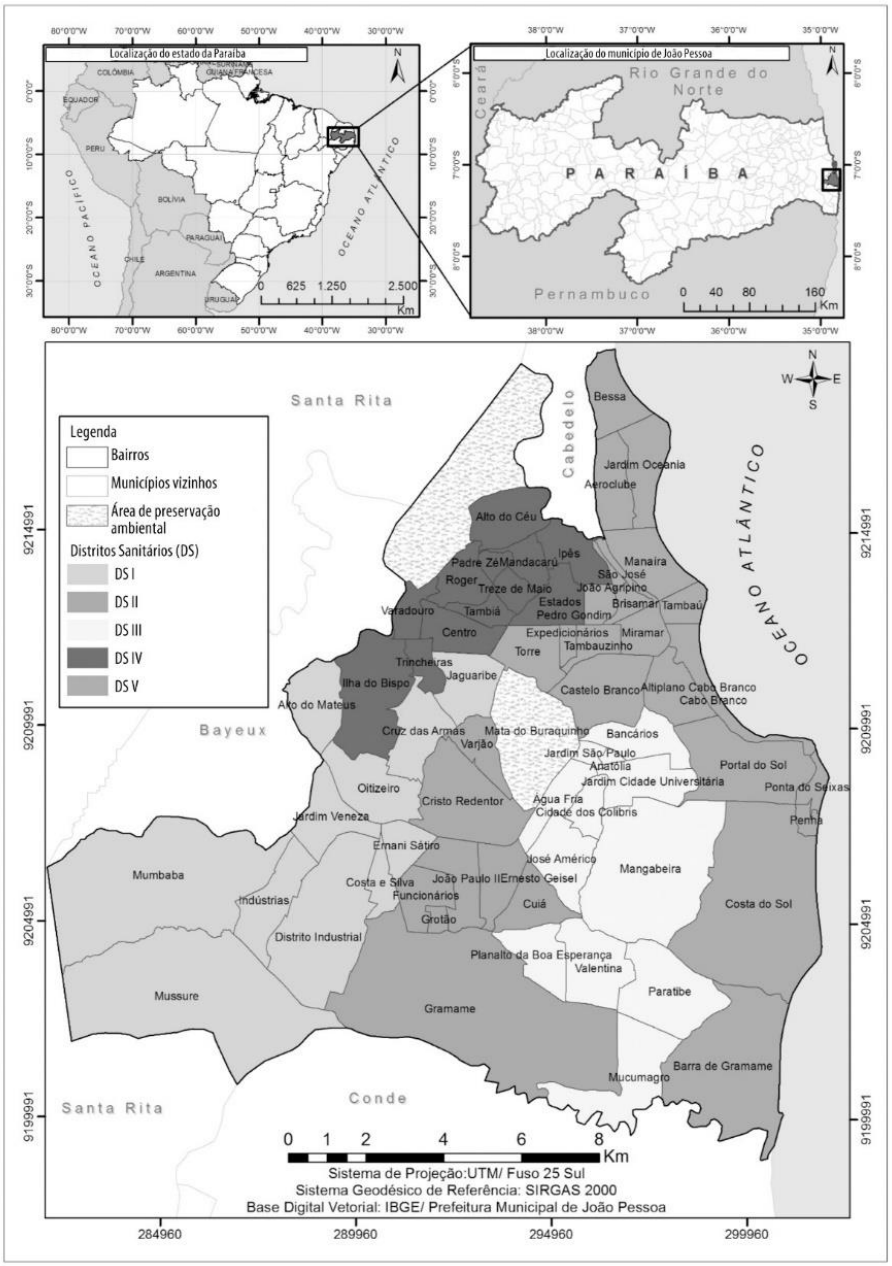
A análise estatística considerou o teste de normalidade para entender melhor a distribuição dos dados, a RIE foi utlizada para identificar as incidências de cada área e espaço geográfico sob análise, análise espacial e espaço-temporal com o tempo do aglomerado espaço-temporal e a persistência do aglomerado espaço-temporal, coeficiente de correlação de Spearman, e o sitema de suporte à decisão espacial baseado em regras *fuzzy*. Dessarte foram elaboradas tabelas, gráficos e mapas que auxiliará a tomada de decisão, norteando os gestores e responsáveis sobre a distribuição do TEA no município de João pessoa, e tornando possível a visualização de áreas de prioridade para assistência.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O espaço geográfico a ser estudado foi o município de João Pessoa (Figura 2), capital do estado da Paraíba, localizado na região Nordeste do Brasil, composto por 64 bairros. Com uma população de aproximadamente 833.932 habitantes. Além disso, o município possui uma extensão territorial de aproximadamente 210,044 km², e densidade demográfica de 3.970,27 hab/km². Além disso, a cidade é dividida em quatro Distritos Sanitários (DS), que organizam os serviços de saúde pública na cidade. As regiões leste e nordeste do município, caracterizadas por sua localização central e proximidade com o litoral, apresentam maior concentração de

famílias com elevada renda per capita, melhores condições de habitabilidade e menor vulnerabilidade socioeconômica. Em contrapartida, os bairros situados em áreas mais distantes e periféricas, abrangendo as zonas sul, sudoeste, noroeste e norte, são predominantemente ocupados por famílias com menor poder aquisitivo e maior exposição a fatores de vulnerabilidade social. Essas informações podem ser visualizadas na Figura 2 a seguir.

Figura 2 - Bairros e distritos sanitários do município de João Pessoa, Paraíba



Fonte: Base Digital Vetorial: IBGE / Prefeitura Municipal de João Pessoa. Sistema de Projeção: UTM / Fuso 25 Sul. Sistema Geodésico de Referência: SIRGAS 2000.

3.4 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

As informações foram estruturadas em uma planilha digital e verificadas quanto à coerência e confiabilidade do conjunto de dados, permitindo seu processamento, organização, análise e criação de tabelas, gráficos e ilustrações.

Os dados relativos às características sociodemográficas foram examinados por meio de estatísticas descritivas (distribuição em termos absolutos e percentuais). As informações foram estruturadas em colunas, exibindo estimativas populacionais para cada bairro, acompanhadas das coordenadas geográficas correspondentes.

Foi realizada uma investigação da distribuição dos dados com auxílio do software livre R, versão 4.3.3, utilizando o teste de Lilliefors, que é uma dispersão do teste de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, este teste mede a discrepância absoluta entre a função de distribuição teórica e a função de distribuição empírica observada (Pontes, 2022, p. 24; Siegel, 2006, p. 71). Dado pela seguinte equação:

$$B = \max \ F - F_x \quad (10)$$

onde: F é uma função de distribuição acumulada conhecida e suposta para os dados e F_x confere a função de distribuição acumulada empírica dos dados.

No caso do p-valor ser maior que 0,05, conhecido como nível de significância, os dados dispõem de uma distribuição normal (Pontes, 2022, p. 24). Realizado análise e com o p-valor menor que 0,05, foram sugeridos e aplicados testes não paramétricos (Siegel, 2006, p. 53).

Foi realizada uma espacialização dos dados para identificar a distribuição geográgica dos diagnósticos de TEA por bairro na cidade de João Pessoa-PB. Essa análise apenas mostra a quantidade de dados ou casos absolutos registrados em cada área geográfica específica.

A RIE foi verificada para cada bairro do município de João Pessoa entre os anos 2018 e 2023. Foi escolhido o coeficiente de correlação de Spearman, pois os dados da pesquisa não seguem uma distribuição normal.

A correlação teve o objetivo de examinar a intensidade da relação da RIE ao longo do intervalo de tempo analisado em cada bairro, medindo o nível de correlação entre diferentes variáveis associadas. Utiliza-se a estatística conhecida como coeficiente de correlação, que pode variar de *-1*, indicando uma correlação negativa perfeita, até *+1*, representando uma correlação positiva perfeita. Quando o valor do coeficiente é referente a zero, denota-se que não

há correlação entre as variáveis associadas (Siegel, 2006, p. 266).

A análise pode usar testes paramétricos, como o coeficiente de Pearson, e não paramétricos, como o coeficiente de Spearman (r_s), que mede a associação entre duas variáveis em escala ordinal (Siegel, 2006, p. 267). Podendo ser calculada pela seguinte equação:

$$r_s = 1 - \frac{6\Sigma\, d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (11)$$

onde d_i é a diferença entre as observações de cada par de valores e n é o número total de pares de dados. Os valores analisados pela correlação de Spearman estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores atribuídos pelo coeficiente de correlação de Spearman.

ρ_s	**Interpretação**
0,9 a 1 (-0,9 a -1)	Correlação muito alta positiva (negativa)
0,7 a 0,9 (-0,7 a -0,9)	Correlação alta positiva (negativa)
0,5 a 0,7 (-0,5 a -0,7)	Correlação moderada positiva (negativa)
0,3 a 0,5 (-0,3 a -0,5)	Correlação baixa positiva (negativa)
0 a 0,3 (0 a -0,3)	Correlação sem significância

Fonte: Miot, (2018).

Legenda: ρ_s é o coeficiente de correlação de Spearman.

O coeficiente de Spearman foi empregado com o propósito de identificar padrões espaciais, de acordo com a referência da RIE em cada bairro do município.

No que diz respeito ao estudo da distribuição geográfica, empregaram-se, respectivamente, as abordagens de varredura scan espacial e varredura retrospectiva espaço-temporal. Em ambas as análises se avaliou os valores de 0,1% a 10% da população sob risco. É importante destacar que o risco considerado pelo método de varredura não equivale ao conceito de risco adotado na epidemiologia clássica (Kulldorff, 2006).

Os mapas originados da estatística scan espacial e da scan espaço-temporal foram analisados para cada ano. No que diz respeito a estatística scan espaço-temporal, foi analisada conforme o ano e a persistência do aglomerado, e como referência foram usados os mapas da RIE segundo sua classificação de interpretação. Todas essas informações foram verificadas para cada critério do problema em questão.

Dessa forma, o estudo buscou contribuir para a compreensão e fornecer subsídios quanto ao grau de prioridade na assistência ao TEA no município de João Pessoa, adotando uma abordagem epidemiológica. Para isso, foi empregada a arquitetura SDSS, que possibilita apoiar a tomada de decisão por parte dos gestores e representantes da saúde, ampliando a compreensão sobre os aspectos desse problema.

Para as análises foram utilizados softwares livres e gratuitos, a análise espacial e aplicação do sistema baseado em regras *fuzzy* foi realizada com auxílio do Software R, versão 4.3.3 utilizando as bibliotecas: *"ggplot2", "dplyr", "Set", "DCluster", "sf", "prettymapr", "sp", "spdep", "tibble", "readxl", "listviewer",* para investigação da distribuição dos dados utilizou, *"nortest", "knitr"*e a análise espaço-temporal foi obtida através do *SaTScan* versão 10.1.

3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa foi realizada a partir de dado institucional. De natureza não pública e atendendo à Resolução n° 466/2012 do Ministério da Saúde que regulamenta a realização de pesquisas envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa deste estudo foi submetido à Plataforma Brasil e encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa, tendo sido aprovado, com nº do parecer: 7.454.640, e CAAE: 74903823.6.0000.5188, respeitando a autorização dos órgãos responsáveis pelos dados.

4 RESULTADOS

Os resultados dessa pesquisa foram divididos em 5 seções, a seção 4.1 realizou uma busca na literatura sobre o mapeamento das metodologias de análises espaciais em indivíduos com TEA, identificando estudos de base para nortear esta pesquisa. A seção 4.2 analisa de forma descritiva e espacializada os dados dos registros do TEA incluídos na pesquisa. A sessão 4.3 realizou-se a análise espacial. Na sessão 4.4 a análise espaço-temporal. A sessão 4.5 o sistema baseado em regras *fuzzy* e construção do mapa de decisão final para assistência de TEA em João Pessoa-PB.

4.1 MAPEAMENTO DAS METODOLOGIAS DE ANÁLISES ESPACIAIS NO CONTEXTO DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Foi investigado na literatura estudos que utilizaram abordagens dos métodos de análise espacial aplicados a estudos sobre o TEA, buscando identificar suas contribuições na detecção de aglomerações. A revisão seguiu a metodologia do Joanna Briggs Institute (JBI) e a estrutura PRISMA-ScR para analisar abordagens de análise espacial no autismo e sua contribuição para a identificação de aglomerados. O protocolo foi registrado no Open Science Framework (OSF) com DOI: 10.17605/OSF.IO/WDZM3, após triagem preliminar, que não identificou revisões anteriores sobre o tema. A busca foi realizada em março de 2024 nas bases PubMed, IEEE Xplore, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Periódicos CAPES. A seleção incluiu estudos sobre autismo com métodos de análise espacial, explorando variações geográficas, demográficas e ambientais, sem restrição de idioma e considerando publicações de 2013 a 2023.

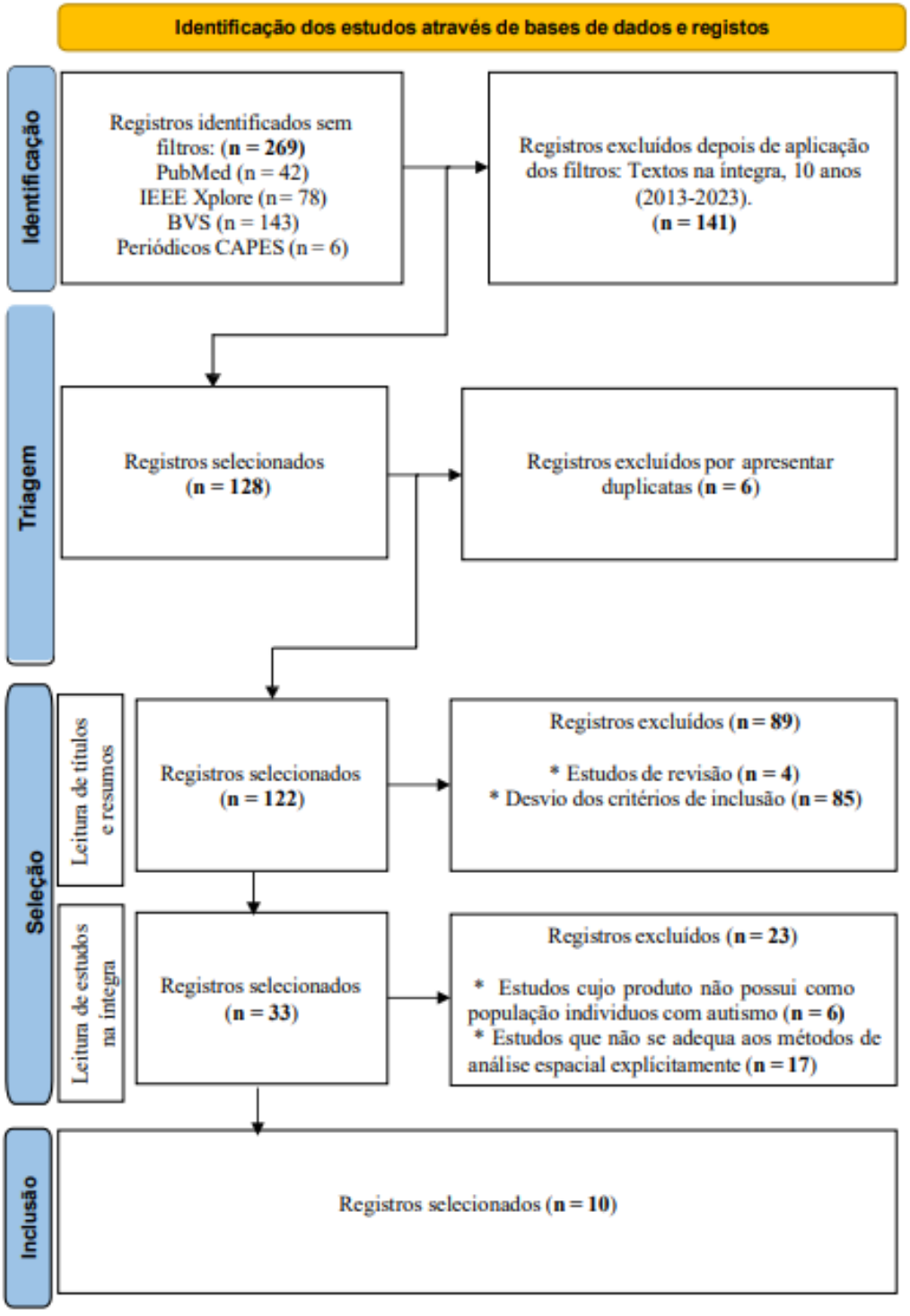
A estratégia de busca utilizou termos indexados (MeSH e DeCS) com a abordagem PCC (População: indivíduos com TEA; Conceito: análise espacial; Contexto: variações geográficas e demográficas). Os artigos foram gerenciados via EndNote Basic©, e a seleção ocorreu em duas fases: triagem de títulos, resumos e palavras-chave, seguida da leitura integral. Os dados foram organizados em uma tabela seguindo diretrizes do JBI, sem inclusão de literatura cinzenta.

A pesquisa inicial resultou em um total de 269 estudos identificados nas bases de dados, sem a aplicação de quaisquer filtros. Esse número reflete a abrangência inicial da busca, que buscou capturar o maior número possível de estudos relacionados ao tema. Contudo, para refinar os resultados, foram aplicados dois filtros: a disponibilidade de textos na íntegra e o intervalo de publicação de 10 anos (2013-2023). Após a aplicação desses critérios, o número de estudos foi reduzido para 128, representando um conjunto mais direcionado e acessível para análise.

Posteriormente, foi realizada uma triagem para identificar possíveis duplicações entre os estudos encontrados. Durante essa etapa, foram identificados seis estudos duplicados, que foram devidamente excluídos do conjunto analisado. Após a remoção desses duplicados, restaram 122 estudos únicos. Na sequência, os 122 estudos restantes passaram por uma leitura criteriosa dos títulos e resumos. Durante essa etapa, buscou-se avaliar a relevância e a aderência dos estudos aos objetivos propostos. Como resultado, 89 estudos foram excluídos, uma vez que não atendiam aos critérios de inclusão definidos para a pesquisa. Assim, 33 estudos foram considerados elegíveis para uma análise mais aprofundada.

Desses 33 estudos selecionados, 23 foram posteriormente excluídos por não apresentarem participantes pertencentes à população do TEA, além de não aplicarem análise espacial, critérios essenciais para a elegibilidade na pesquisa. Dessa forma, ao final de todo o processo de seleção, restaram apenas 10 artigos que foram considerados adequados para compor esta revisão. As etapas descritas, incluindo os critérios de inclusão e exclusão, estão detalhadas de forma esquemática na Figura 3, que fornece uma visão clara e estruturada do processo de seleção realizado.

Figura 3 - Fluxograma de busca e seleção dos estudos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024. Com base em JBI = Joanna Briggs Institute; PRISMA-ScR = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews.

Legenda: n = números de publicações.

No total, 10 estudos foram incluídos, evidenciando diferentes abordagens na análise espacial do TEA. O Quadro 1 resume os estudos encontrados na literatura com Título, Autor/Ano/Local, Métodos utilizados e Principais Resultados.

Quadro 1 - Estudos selecionados na revisão da literatura

(Continua)

Nº	TÍTULO	AUTOR/ANO/ LOCAL	MÉTODO UTILIZADO	PRINCIPAIS RESULTADOS
E1	Aglomerados espaciais de nascimentos e diagnósticos de autismo apontam para direcionadores contextuais de aumento da prevalência	Mazumdar *et al*., 2013. Califórnia -EUA	Varredura espacial	Agrupamentos significativos de nascimento e diagnóstico de autismo são observados independentemente dos principais fatores de risco em nível individual.
E2	Padrões de Risco Relativo Espacial dos Transtornos do Espectro do Autismo em Utah	Bakian *et al.*, 2015. Utah - EUA	Densidade kernel adaptativo	Focos de TEA identificados na vigilância apresentaram riscos relativos entre 1,8 e 3,0, exceto em uma coorte específica.
E3	Padrões geográficos do transtorno do espectro do autismo entre filhos de participantes do Nurses Health Study II.	Hoffman *et al.*, 2017. EUA	Suavização espacial bivariada	Crianças nascidas na Nova Inglaterra têm 50% mais chances de TEA do que em outras regiões dos EUA.
E4	Os papéis da composição do bairro e da prevalência de autismo nos bolsões de isenção de vacinação: um estudo de abrangência populacional	Gromis; Liu, 2018. Califórnia -EUA	Varredura Espacial	A prevalência do autismo não está vinculada à localização de bolsões de isenções de vacinação ou a fatores socioeconômicos; as composições racial/étnica, por outro lado, mostram associações significativas com essas áreas.
E5	Variabilidade temporal e geográfica da prevalência e incidência de Diagnóstico de transtorno do espectro do autismo em crianças na Catalunha, Espanha	Pérez-Crespo *et al.*, 2019. Catalunha - Espanha	Análise Espacial de Mapas Temáticos	A prevalência do (TEA) foi de 1,23%, com maior incidência em meninos (1,95%) em comparação com meninas (0,46%).
E6	Análise espacial exploratória das taxas de autismo nos distritos escolares de Nova York: papel da sociodemográfico e idioma diferenças	McGrath; Bonuck; Mann, 2020. Nova York - EUA	Autocorrelação espacial	Altas taxas de TEA foram observadas em distritos escolares com maior representação de estudantes negros e hispânicos, destacando agrupamentos significativos em Nova York e Albany.
E7	Distribuição espaço-temporal da prevalência do transtorno do espectro autista entre coortes de nascimento durante 2000-2011 em Israel.	Magen-Molho *et al.*, 2020. Israel	Autocorrelação espacial	Variação geograficamente, concentrando-se mais no centro do país e mostrando associações com índice socioeconômico, etnia e perifericidade.

Quadro 1 - Estudos selecionados na revisão da literatura

(Conclusão)

E8	Desertos de serviço e oásis de serviço: Utilizando sistemas de informação geográfica para avaliar a disponibilidade de serviços para indivíduos com transtorno do espectro autista.	Drahota *et al.*, 2020. Michigan - EUA	Análise de Hot Spot Otimizada Gi de Getis-Ord	Foram encontradas disparidades espaciais estatisticamente significativas, os subúrbios mais ricos tinham boa disponibilidade de prestadores.
E9	Uma análise espaço-temporal das disparidades na idade ao diagnóstico do transtorno do espectro autista: fatores de risco ambientais e socioeconômicos	Ghahari *et al.*, 2021. Isfahan - Irã	Varredura espacial	Disparidades de diagnóstico foram identificadas em Isfahan (1998-2006, P = .001) e Najafabad (2010-2015, P = .007), indicando variações significativas nas idades de diagnóstico.
E10	Incidência de autismo e análise espacial em mais de 7 milhões de alunos em escolas inglesas: um estudo retrospectivo e longitudinal de registro escolar	Roman Urrestarazu *et al.*, 2022. Inglaterra	Autocorrelação espacial	A incidência de autismo foi de 429,1 casos por 100.000 pessoas-ano, com ligeira queda. Mais comum em crianças de 1 a 3, 4 a 6 e 10 a 12 anos, 3,9 vezes mais em meninos, com variações étnicas nas taxas.

Fonte: Dados de Pesquisa, 2025.

Os estudos E1, E4 e E9 utilizaram a varredura espacial, identificando áreas de variedade na distribuição e diagnóstico do autismo bem como em termos de prestação de serviços e fatores contextuais. Os estudos E6, E7 e E10 por sua vez, realizaram aplicação do método de autocorrelação espacial para analisar padrões geográficos na prevalência e incidência de TEA.

Demais estudos E2, E3, E5 e E8 utilizaram outros tipos de abordagens de análise espacial: O E2 empregou a análise de densidade kernel adaptativo, para identificar áreas de risco especialmente elevadas para o autismo. O E3 utilizou a suavização espacial bivariada buscando entender as associações entre a localização geográfica de residência e a prevalência de crianças nos Estados Unidos. O E5 utilizou a análise espacial de mapas temáticos para estimar a prevalência do TEA e a incidência do diagnóstico entre 2009 e 2017. Por fim, o E8 empregou o uso da análise de hot spot otimizada Gi de Getis-Ord para mapear a distribuição geográfica de provedores de serviços para o autismo.

Dentre os principais achados encontrados, destaca-se a prevalência de estudos relacionados ao uso de métodos estatísticos dentro da análise espacial, respectivamente, varredura espacial: 3 estudos (30%) e autocorrelação espacial: 3 estudos (30%), densidade kernel adaptativo: 1 estudo (10%), suavização espacial bivariada: 1 estudo (10%), análise

espacial de mapas temáticos simples: 1 estudo (10%) e a análise de hot spot otimizada Gi de Getis-Ord: 1 estudo (10%). Esta sessão foi publicada como artigo completo, disponível em: https://doi.org/10.55905/revconv.17n.9-152.

4.2 ANÁLISE DESCRITIVA DOS REGISTROS DE TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB

No período de 2018 a 2023, 1.863 diagnósticos de TEA no município de João Pessoa-PB foram registrados. Em 2018, foram registrados 105 casos, com predominância da faixa etária de 1 a 4 anos (36,2%) e do sexo masculino (80,9%). A maioria dos indivíduos identificados era de cor parda (96,2%), e 91,4% pertenciam a famílias com renda de 1 a 2 salários-mínimos. Nesse ano, o atendimento reabilitativo foi predominantemente interno (94,3%).

Em 2019, houve um aumento nos registros, totalizando 172 casos, com destaque novamente para a faixa etária de 1 a 4 anos (40,1%). O sexo masculino (80,2%) continuou predominante. O percentual de pacientes pardos se manteve elevado (91,9%), e 97,1% das famílias tinham renda de 1 a 2 salários-mínimos. Quanto à reabilitação, o atendimento interno continuou predominante (94,2%).

O ano de 2020 foi marcado por um total de 205 registros, um crescimento foi observado comparado aos anos anteriores. A faixa etária predominante permaneceu sendo de 1 a 4 anos (34,6%). O sexo masculino alcançou (82,2%). O percentual de pacientes pardos atingiu 96,6%, e a renda familiar de 1 a 2 salários-mínimos foi predominante em 97,6% dos casos. Com 64,4% dos atendimentos realizados internamente.

Em 2021, os registros saltaram para 339 casos. Novamente, a faixa etária de 1 a 4 anos liderou (37,8%) e do sexo masculino com 86,4%. Indivíduos pardos representaram 84,7% dos casos, enquanto o percentual de brancos aumentou para 13,9%. Em termos de renda, 95,3% das famílias tinham de 1 a 2 salários-mínimos. No aspecto reabilitativo, as atualizações tornaram-se majoritárias (39,5%), com predominância ainda interna (58,4%).

O ano de 2022 trouxe um crescimento, com 442 registros. A faixa etária de 1 a 4 anos permaneceu alta (48,4%) do sexo masculino (81,0%). O perfil da raça/cor mostrou uma distribuição mais diversificada, com 60,2% de pardos e 37,3% de brancos. A renda familiar de

1 a 2 salários-mínimos ainda representava a maioria (91,0%). As atualizações (72,4%), teve maior registro.

Por fim, em 2023, foram registrados 600 registros de TEA. A faixa etária de 1 a 4 anos permaneceu predominante (46,0%), mas observou-se um crescimento na faixa de 5 a 7 anos (22,3%). O sexo masculino (77,3%) continuou predominante. Indivíduos pardos ainda representavam a maioria (63,5%), mas a proporção de brancos manteve-se elevada (31,8%). Quanto à renda familiar, 94,2% das famílias possuíam de 1 a 2 salários-mínimos. Em relação à reabilitação, os atendimentos internos voltaram a crescer (69,3%), enquanto as atualizações tiveram uma redução em relação ao ano anterior. Essas informações podem ser visualizadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição dos registros de diagnósticos do TEA de acordo com a faixa etária, sexo, raça/cor, renda familiar e tipo de reabilitação no período de 2018 à 2023 na cidade de João Pessoa no estado da Paraíba.

(Continua)

Variáveis	2018 *f*(%)	2019 *f*(%)	2020 *f*(%)	2021 *f*(%)	2022 *f*(%)	2023 *f*(%)	Total *f*(%)
Faixa etária (em anos)							
1 – 4	38 (36,2)	69 (40,1)	71 (34,6)	128 (37,8)	214 (48,4)	276 (46,0)	796 (42,8)
5 – 7	34 (32,4)	47 (27,3)	64 (31,2)	98 (28,9)	88 (19,9)	134 (22,3)	465 (25,0)
8 – 11	14 (13,3)	28 (16,3)	36 (17,6)	62 (18,3)	55 (12,4)	62 (10,3)	257 (13,7)
12 – 18	11 (10,5)	21 (12,2)	23 (11,2)	32 (9,4)	55 (12,4)	91 (15,2)	233 (12,5)
19 – 52	8 (7,6)	7 (4,1)	10 (4,9)	17 (5,0)	32 (7,2)	38 (6,3)	112 (6,0)
Sexo							
Feminino	20 (19,0)	34 (19,8)	35 (17,1)	46 (13,6)	84 (19,0)	138 (23,0)	357 (19,2)
Masculino	85 (80,9)	138 (80,2)	170 (82,2)	293 (86,4)	358 (81,0)	462 (77,3)	1.506 (80,8)
Raça/Cor							
Branca	4 (3,8)	12 (7,0)	6 (2,9)	47 (13,9)	165 (37,3)	191 (31,8)	425 (22,9)
Indígena	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,2)	1 (0,2)	2 (0,1)
Parda	101 (96,2)	158 (91,9)	198 (96,6)	287 (84,7)	266 (60,2)	381 (63,5)	1.391 (74,6)
Preta	0 (0,0)	2 (1,2)	1 (0,5)	5 (1,5)	10 (2,3)	27 (4,5)	45 (2,4)

Tabela 3 - Distribuição dos registros de diagnósticos do TEA de acordo com a faixa etária, sexo, raça/cor, renda familiar e tipo de reabilitação no período de 2018 à 2023 na cidade de João Pessoa no estado da Paraíba.

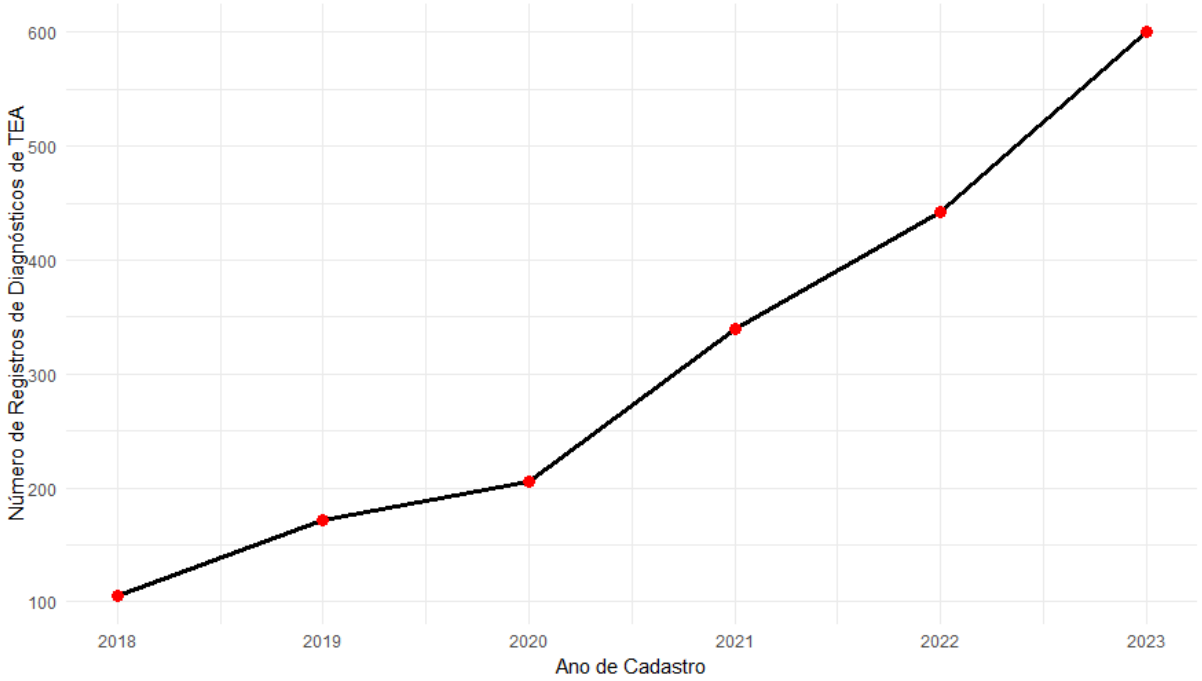
(Conclusão)

Renda Familiar							
Acima de 2 salários-mínimos	0 (0,0)	2 (1,2)	0 (0,0)	11 (3,2)	39 (8,8)	30 (5,0)	82 (4,4)
De 1 até 2 salários-mínimos	96 (91,4)	167 (97,1)	200 (97,6)	323 (95,3)	402 (91,0)	565 (94,2)	1.753 (94,1)
Não informado	9 (8,6)	3 (1,7)	5 (2,4)	5 (1,5)	1 (0,2)	5 (0,8)	28 (1,5)
Reabilitação							
Atualização	3 (2,9)	9 (5,2)	71 (34,6)	134 (39,5)	320 (72,4)	87 (14,5)	624 (33,4)
Externo	3 (2,9)	1 (0,6)	2 (1,0)	6 (1,8)	5 (1,1)	98 (16,3)	115 (6,2)
Interno	99 (94,3)	162 (94,2)	132 (64,4)	198 (58,4)	117 (26,5)	416 (69,3)	1.124 (60,4)
Total de registros	105 (5,7)	172 (9,2)	205 (11,0)	339 (18,1)	442 (23,8)	600 (32,2)	1.863

Fonte: FUNAD (2025).
Legenda: f(%): frequência relativa dos casos.

Na Figura 4 foi possível observar o comportamento dos dados ao longo dos anos estudados. Em 2018, houve o registro de 105 casos, representando 5,7% do total analisado. No ano seguinte, 2019, esse número aumentou para 172 casos (9,2%), indicando uma tendência crescente. Em 2020, foram registrados 205 casos (11,0%), seguido por 339 casos (18,1%) em 2021. O ano de 2022, totalizou 442 casos (23,8%). Em 2023, o número de casos diagnosticados alcançou 600 (32,2%), representando o ápice do período de estudo.

Figura 4 - Registros acumulados de diagnósticos do TEA, em João Pessoa, 2018-2023

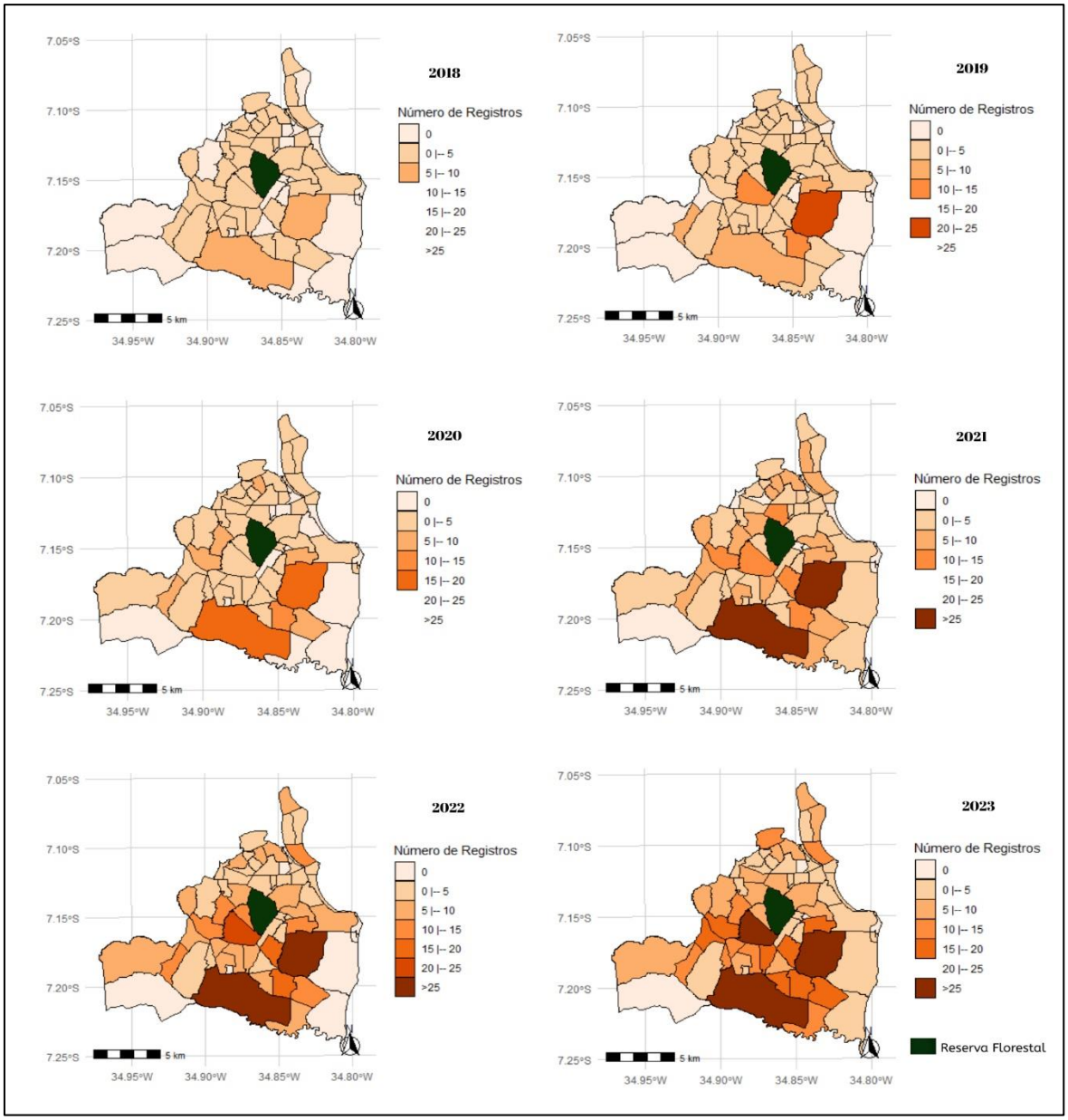


Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Nota: TEA – Transtonro do Espectro Autista

Os dados foram espacializados para identificar a distribuição geográgica dos diagnósticos de TEA por bairro na cidade de João Pessoa-PB. A espacialização simplesmente mostra a quantidade de dados ou casos registrados em cada área geográfica específica. Entre o período de 2018 a 2023 o bairro de Mangabeira registrou 191 casos (10,3%), seguido pelo bairro de Gramame com 180 casos (9,7%) e o bairro do Cristo Redentor com 94 casos (5,0%).

No período de 2018 a 2023 os bairros de José Américo de Almeida e Jardim Cidade Universitária também apresentaram aumento, com 57 casos cada (3,1% e 3,2%, respectivamente) e o bairro de Cruz das Armas com 45 casos, (2,4%). Essas tendências sugerem uma possível concentração de TEA nessas áreas específicas da cidade de João Pessoa-PB. Pode-se visualizar na Figura 5.

Figura 5 - Distribuição geográfica dos diagnósticos de TEA por bairro na cidade de João Pessoa-PB nos anos de 2018-2023.

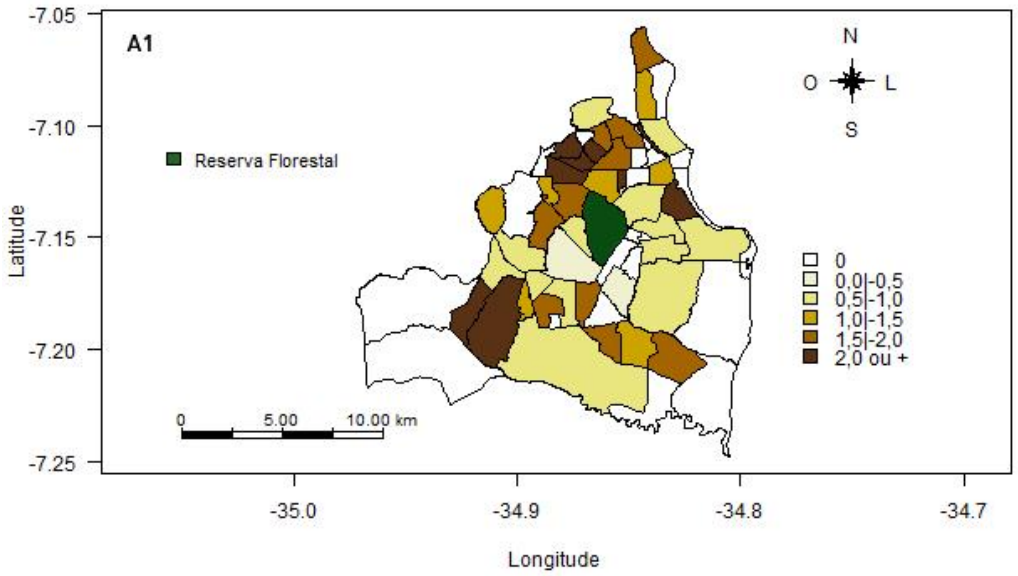


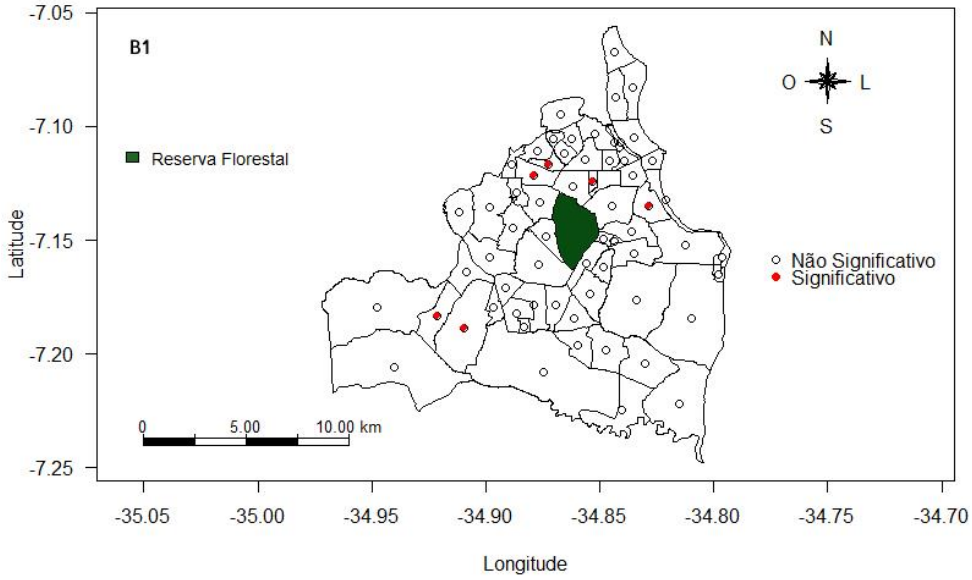
Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Nota: TEA – Transtorno do Espectro Autista

4.3 ANÁLISE ESPACIAL

Para a análise espacial, foram criados mapas da Razão de Incidência Espacial (RIE) e da estatística Scan espacial para o período de 2018 a 2023, relacionados aos diagnósticos de TEA. No ano de 2018 observou-se que os casos de TEA estiveram presentes em quase todas as regiões do município, foram identificados oito bairros das zonas Norte e Leste do município, como: Distrito Industrial, Altiplano, Cabo Branco, São José, Tambiá, Róger, Treze de Maio, Centro e Expedicionários, com RIE de 2,0 ou mais vezes o valor da incidência do município. A RIE (Figura 6-A1) variou entre 0 e 7,71, sendo o bairro de Expedicionários o maior valor registrado. A estatística Scan espacial (Figura 6-B1) foi utilizada com 0,1% da população sob risco, identificando seis aglomerados espaciais.

Figura 6 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2018 no município de João Pessoa.

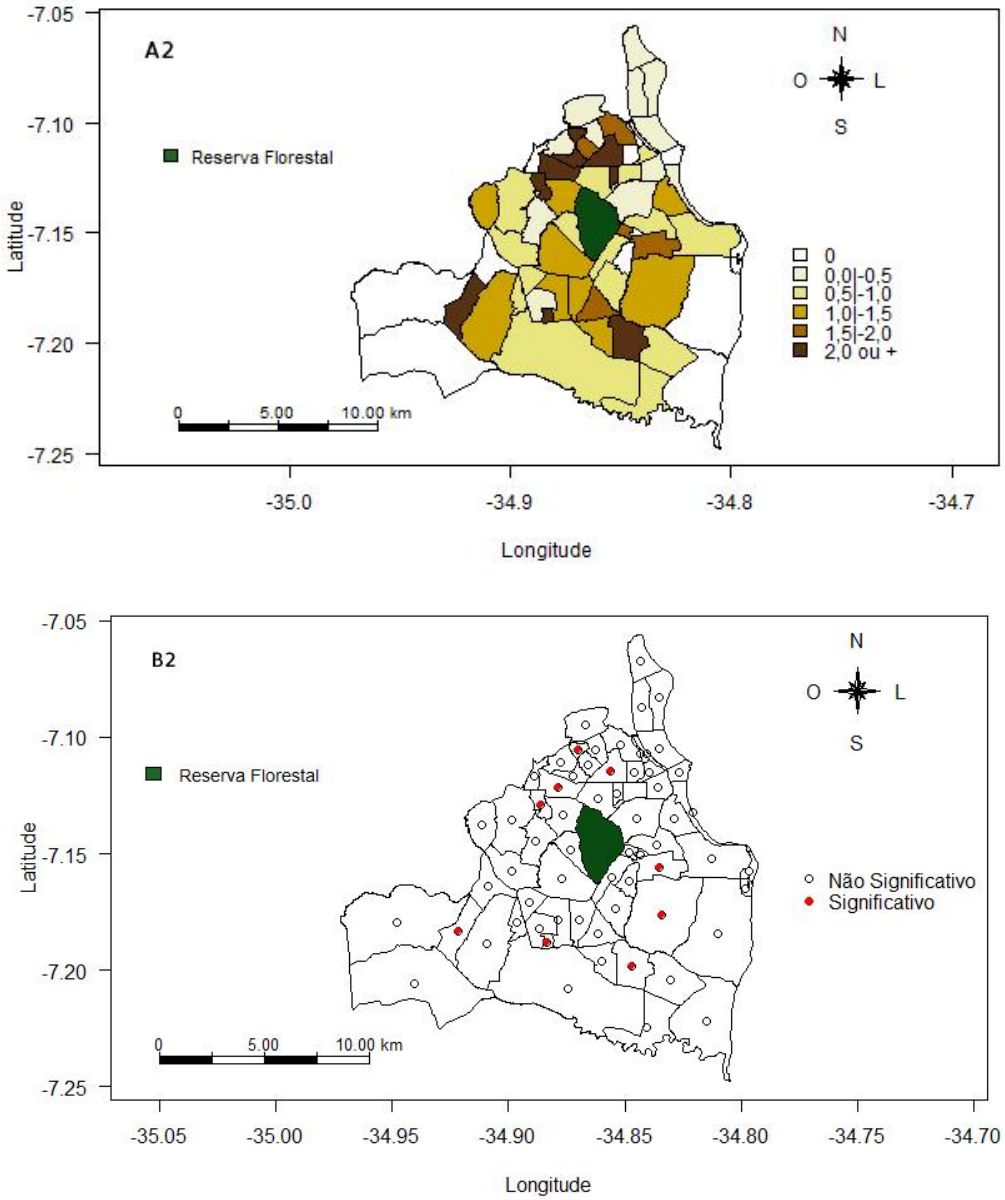




Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Legenda: mapa da RIE e da estatística Scan espacial, respectivamente.
Nota: RIE – Razão de Incidência Espacial, TEA – Transtorno do Espectro Autista

Em 2019 os casos continuam sendo marcados pela presença de aglomerados espaciais por toda região do município, apresentando concentração nas zonas Norte e Sul, dado por nove bairros: Valentina, Grotão, Bairro das Indústrias, Bairro dos Estados, Expedicionários, Tambiá, Padre Zé, Trincheiras e Centro apresentaram uma RIE (Figura 7-A2) maior ou igual a 2,0 vezes a incidência do município, variando de 0 a 6,63 onde o bairro do Centro obteve o maior registro. A estatística Scan espacial (Figura 7-B2) foi utilizada com 0,2% do percentual da população sob risco identificando nove aglomerados espaciais.

Figura 7 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2019 no município de João Pessoa.

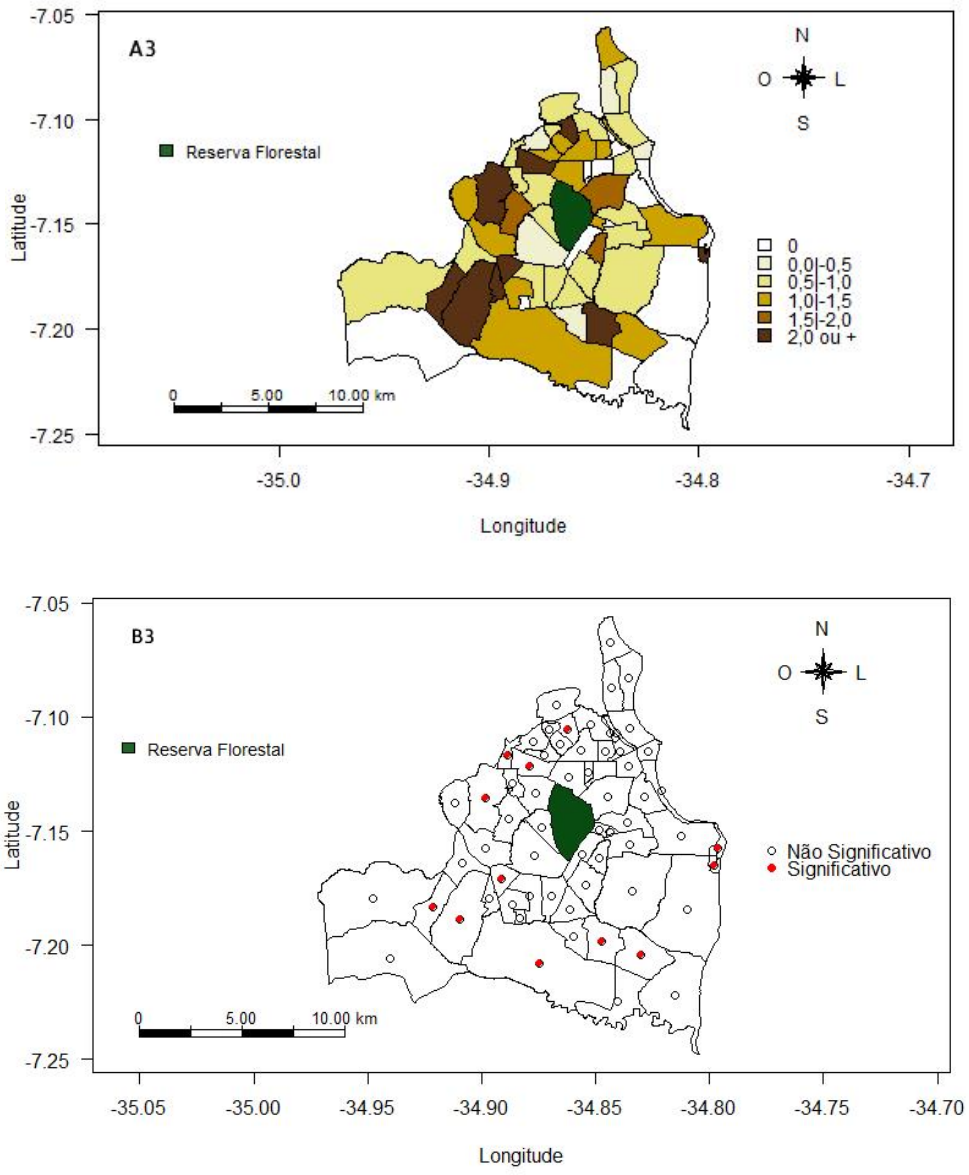


Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Legenda: mapa da RIE e da estatistica Scan espacial respectivamente.
Nota: RIE – Razão de Incidência Espacial, TEA – Transtorno do Espectro Autista

No ano de 2020, houve uma disseminação dos casos de TEA em todas as regiões e uma concentração maior para a zona Sul do município. Nesse ano, nove bairros apresentaram RIE (Figura 8-A3) maior ou igual a 2 vezes o valor da incidência do município, sendo eles: Penha, Valentina, Costa e Silva, Ernani Sátiro, Distrito Indrústrial, Bairro das Indústrias, Mandacarú, Ilha do Bispo e Centro, variando de 0 a 11,18, sendo o bairro da Penha localizado na zona Leste do litoral do município com o maior registro. Na estatística Scan (Figura 8-B3)

foi utilizado o percentual de 0,5% da população sob o risco, encontrando 12 aglomerados espaciais.

Figura 8 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2020 no município de João Pessoa.

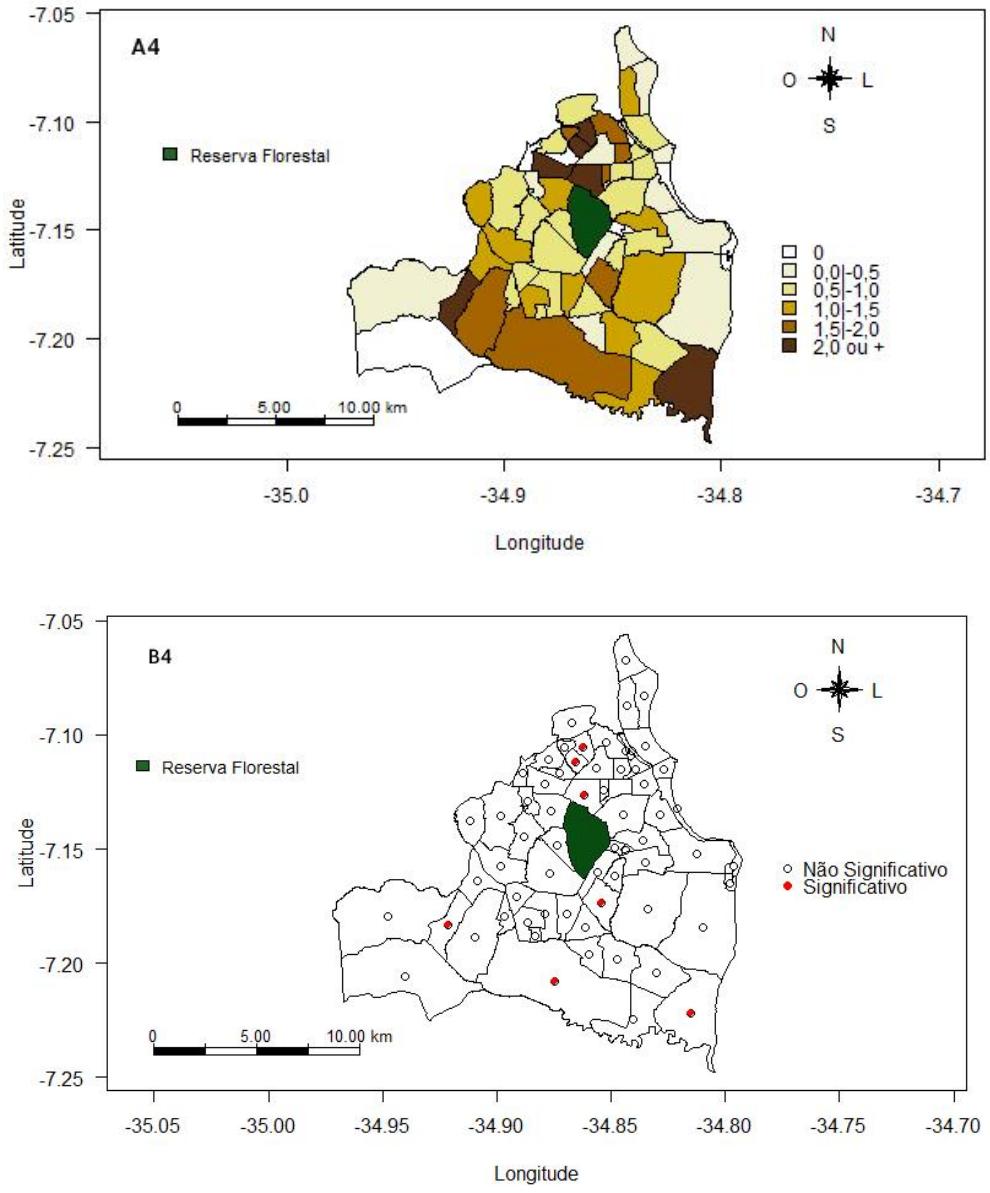


Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Legenda: mapa da RIE e da estatistica Scan espacial respectivamente.
Nota: RIE – Razão de Incidência Espacial, TEA – Transtorno do Espectro Autista

Em 2021, seis bairros apresentaram a RIE (Figura 9-A4) igual ou superior 2 vezes o valor do município de João Pessoa, como Barra de Gramame, Bairro das Indústrias, Mandacarú, Treze de maio, Centro e Torre. Foi obtido a variação de 0 a 3,81 sendo o bairro de Barra de Gramame localizado na zona sul com o maior registro. Na estatística Scan (Figura 9-B4) foi

utilizado o percentual de 0,5% da população sob o risco, identificando sete aglomerados espalhados nas regiões do município.

Figura 9 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2021 no município de João Pessoa.

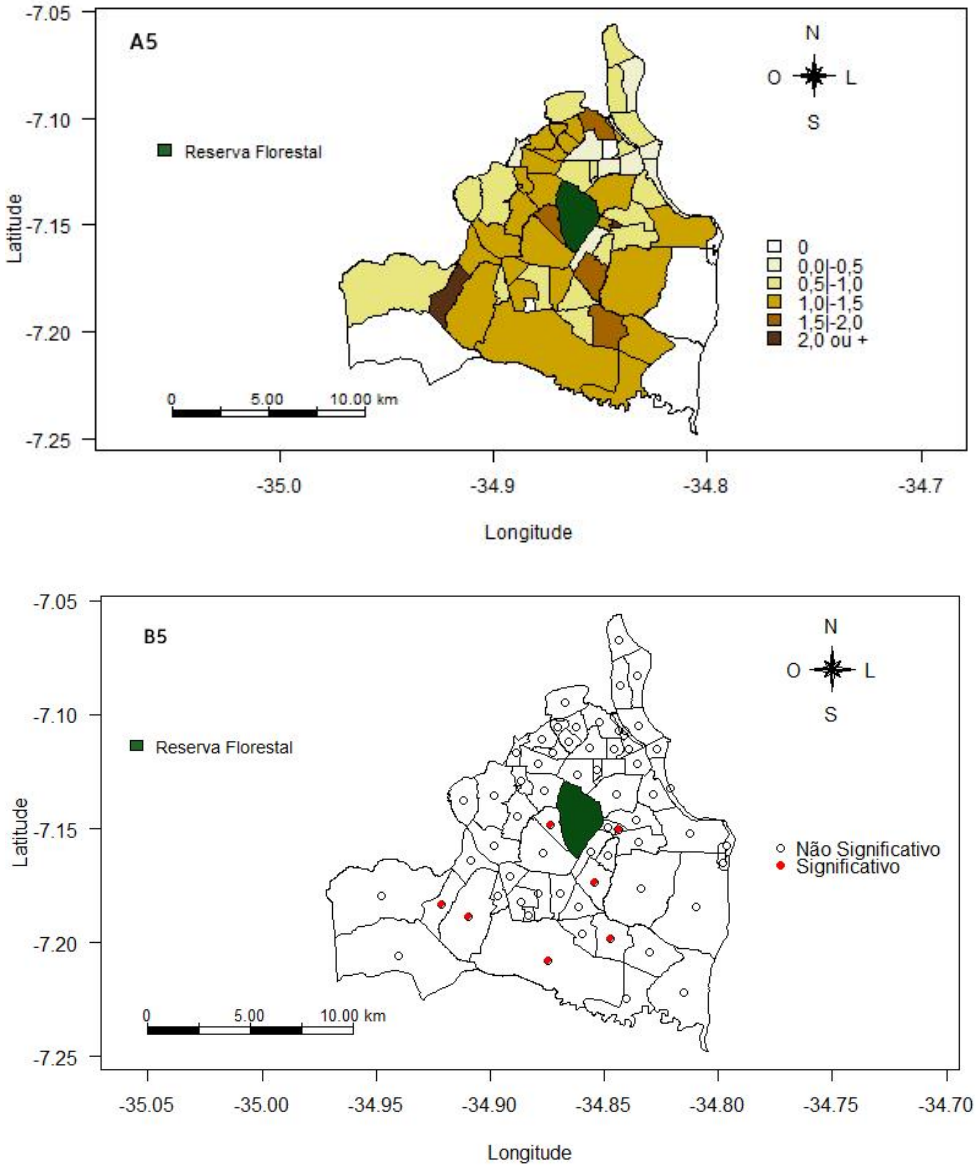


Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Legenda: mapa da RIE e da estatistica Scan espacial respectivamente.
Nota: RIE – Razão de Incidência Espacial, TEA – Transtorno do Espectro Autista

Em 2022 os casos foram marcados pela presença de aglomeardos espaciais concentrados nas zonas Norte e Sul do município, dado por dois bairros: Bairro das Indústrias e Anatólia que apresentaram uma RIE (Figura 10-A5) maior ou igual a 2,0 vezes a incidência

do município de João Pessoa, variando de 0 a 4,05, onde o bairro de Anatólia que obteve o maior registro. A estatística Scan (Figura 10-B5) foi utilizada com 0,2% do percentual da população sob risco, encontrando sete aglomerados espaciais.

Figura 10 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2022 no município de João Pessoa.

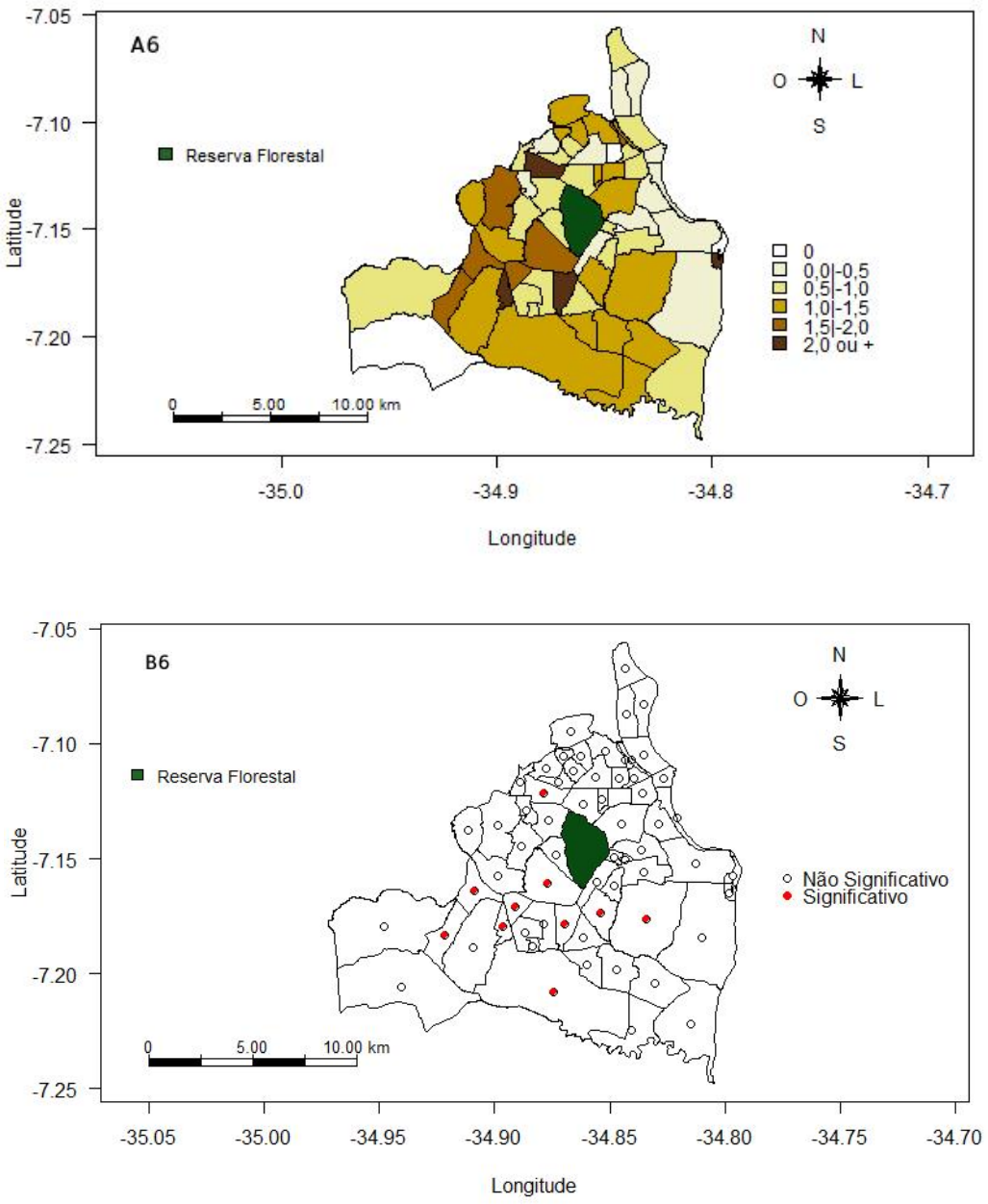


Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Legenda: mapa da RIE e da estatistica Scan espacial respectivamente.
Nota: RIE – Razão de Incidência Espacial, TEA – Transtorno do Espectro Autista

No último ano de análise em 2023 os casos foram concentrados em grande parte das regiões do município, com ênfase nas zonas Leste, Sul e Oeste, dado por quatro bairros que apresentaram uma RIE (Figura 11-A6) maior ou igual a 2,0 vezes a incidência do município de

João Pessoa, tais como: Ernesto Geisel, Penha, Costa e Silva e Centro, variando de 0 a 3,33 onde o bairro do Centro que obteve o maior registro. A estatística Scan (Figura 11-B6) foi utilizada com 0,2% do percentual da população sob risco, a estatística consegui identificar 10 aglomedados espaciais.

Figura 11 - Mapas da RIE e Scan espacial dos diagnósticos de TEA no ano de 2023 no município de João Pessoa.



Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Legenda: mapa da RIE e da estatistica Scan espacial respectivamente.
Nota: RIE – Razão de Incidência Espacial, TEA – Transtorno do Espectro Autista

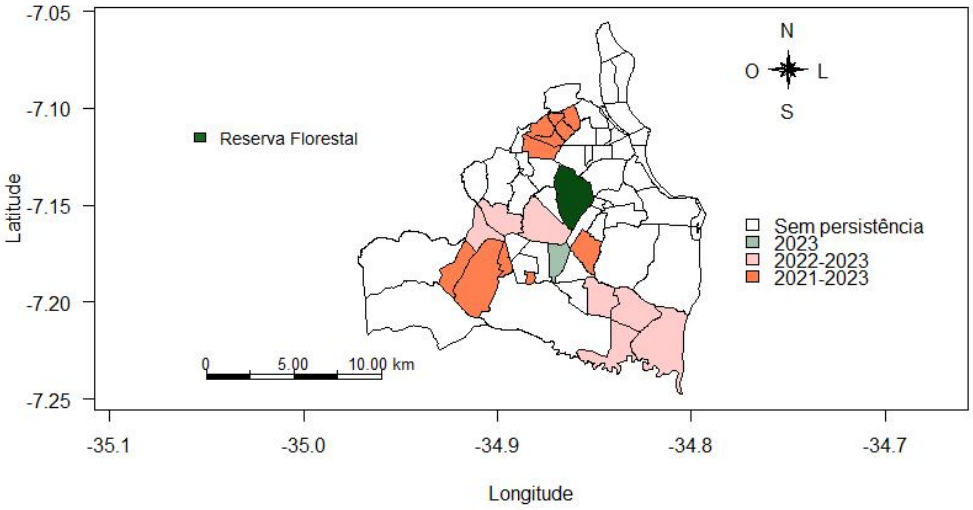
4.4 ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL

A análise espaço-temporal dos casos de TEA possibilitou mapear a disseminação geográfica e temporal dos diagnósticos no município de João Pessoa. Como parte do estudo, foi gerado um mapa que ilustra os resultados. A pesquisa adotou o modelo de Poisson em uma abordagem retrospectiva, permitindo identificar agrupamentos que ocorreram simultaneamente no tempo e no espaço.

Foram testados percentuais da população em risco de 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7%, 1,3%, 1,7%, 2,0%, 2,4%, 3,2% e 4,8% para determinar o resultado mais apropriado ao estudo. O percentual de 4,8% revelou-se o mais adequado. A estatística Scan espaço-temporal foi avaliada com base nos mapas da RIE e da varredura Scan espacial. Percentuais superiores a 4,8% apresentaram um número elevado de aglomerados falso-positivos. Inicialmente, realiza-se uma triagem geral dos resultados gerados pelos diferentes percentuais, seguida de uma análise mais detalhada para obter o resultado final.

A estatística Scan espaço-temporal permitiu identificar aglomerados que estavam distribuídos por várias áreas do município. Os bairros mais significativos identificados na análise foram: Cristo Redentor, com Razão de Verossimilhança (LLR) de 18,11, e uma persistência de 2 anos, situado na Zona Oeste. Os bairros: Distrito Industrial, Costa e Silva, Grotão e Bairro das Indústrias, também foram altamente significativos, com um LLR de 18,04 e persistência de 3 anos, abrangendo as Zonas Sul e Norte. A persistência máxima dos aglomerados significativos do início do estudo até o final foi de 3 anos (2021-2023) e a menor persistência foi de 1 ano (2023), possível visualizar na Figura 12.

Figura 12 - Mapa Scan espaço-temporal da população de TEA no município de João Pessoa, do ano de 2018 a 2023.



Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Nota: TEA – Transtorno do Espectro Autista

As informações pertinentes a cada aglomerado, a saber: bairros, persistência (anos), casos observados, casos esperados, razão de verossimilhança (LLR) e *p-value* (P) podem ser visualizadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Aglomerados espaço-temporais significativos para casos de TEA no município de João Pessoa entre os anos 2018 a 2023.

Cluster	Bairros	Persistência (Anos)	Casos Observados	Casos Esperados	LLR	P
Cluster 1	Cristo Redentor	2	63	27	18.1071	$4{,}4 \times 10^{-5}$
Cluster 2	Distrito Industrial, Costa e Silva, Grotão, Bairro das Indústrias	3	68	30	18.0422	$4{,}6 \times 10^{-5}$
Cluster 3	Jardim Veneza, Oitizeiro	2	60	27	14.9106	$8{,}4 \times 10^{-4}$
Cluster 4	José Américo	3	49	20	14.5023	$1{,}2 \times 10^{-4}$
Cluster 5	Valentina	2	39	15	13.0703	$4{,}6 \times 10^{-3}$
Cluster 6	Roger, Padre Zé, Tambiá, Treze de Maio, Centro, Mandacaru	3	78	43	11.9919	$1{,}2 \times 10^{-2}$
Cluster 7	Ernesto Geisel	1	19	5	11.2633	$2{,}4 \times 10^{-2}$
Cluster 8	Barra de Gramame, Paratibe, Muçumagro	2	55	29	9.0514	$1{,}8 \times 10^{-2}$

Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Legenda: LLR: Razão de Verossimilhança, P: *p-valor*
Nota: TEA – Transtorno do Espectro Autista

4.5 SISTEMA BASEADO EM REGRAS *FUZZY*

Os resultados das análises dos registros de diagnósticos de TEA no município de João Pessoa foram utilizados como entrada para o sistema baseado em regras *fuzzy*. Ressalta que serviu como referência os resultados das estatísticas do ano de 2023, considerando-o como o ano de referencia para o suporte a decisão, representando dessa forma, a etapa final do SDSS conforme o Quadro 2. Para sua implementação, foram consideradas as variáveis linguísticas de entrada: RIE, estatística scan espacial, estatística scan espaço-temporal retrospectiva, duração do aglomerado espaço-temporal, persistência do aglomerado espaço-temporal e coeficiente de correlação de Spearman. O grau de prioridade dos bairros foi definido como a variável linguística de saída, visando orientar a gestão sobre a assistência e o suporte aos diagnósticos de TEA.

Quadro 2 - Variáveis linguísticas, interpretação, termos linguísticos e domínios utilizado no sistema fuzzy para os casos de TEA no município de João Pessoa.

(Continua)

Variável linguística	**Interpretação**	**Termo linguístico**	**Domínios**
Razão de Incidências Espacial – RIE	Bairro com sua RIE	Muito alta Alta Média Baixa Muito baixa	[1.99, 2.53, 3.1, 3.35] [1.49, 1.58, 1.99, 2.08] [0.99, 1.08, 1.49, 1.58] [0.49, 0.58, 0.99, 1.08] [-1, 0, 0.49, 0.58]
Scan espacial	Bairro com detecção ou ausência de aglomerado espacial	Com Scan Sem Scan	[0.95, 1, 1.05] [-0.05, 0, 0.05]
Scan espaço-temporal	Bairro com detecção ou ausência de aglomerado espaço-temporal	Com Scan Sem Scan	[0.95, 1, 1.05] [-0.05, 0, 0.05]
Tempo do aglomerado espaço-temporal	Período (ano) em que o bairro apresentou aglomerado espaço-temporal	Muito recente Recente Não recente	[2020, 2021, 2022, 2023.5] [2019, 2019.5, 2020, 2021.5] [2017, 2018, 2019, 2020.5]
Persistência do aglomerado espaço-temporal	Tempo de persistência em que o bairro foi um aglomerado espaço-temporal significativo	Sem persistência 1 ano 2 anos 3 anos	[-0.9965, 0.0035, 0.8896] [0.106, 1, 1.892] [1.115, 2, 2.91] [2.11, 3, 3.85]

Quadro 2 - Variáveis linguísticas, interpretação, termos linguísticos e domínios utilizado no sistema fuzzy para os casos de TEA no município de João Pessoa.

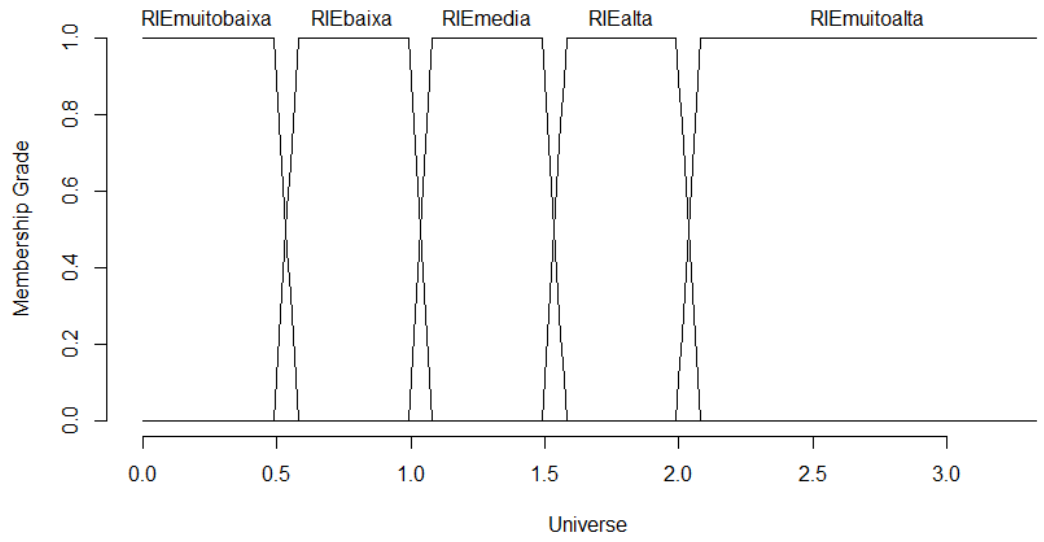
(Conclusão)

Coeficiente de correlação de Spearman	Grau de correlação da RIE durante o período de estudo para cada bairro analisado	Alta positiva Moderada positiva Fraca Moderada negativa Alta negativa	[0.658, 0.795, 0.995, 1.5] [0.185, 0.34, 0.6382, 0.812] [-0.331, -0.178, 0.176, 0.35] [-0.803, -0.666, -0.3422, -0,183] [-1.5, -1, -0.8, -0.68]
Variável linguística de saída para os níveis de prioridade dos bairros	Identificação dos níveis de prioridade para assistência dos bairros	Prioritário Tendência a prioritário Tendência a não prioritário Não prioritário	[0.721, 0.9, 1.03, 1.3] [0.397, 0.6, 0.7, 0.9233] [0.07855, 0.301, 0.401, 0.602] [-0.3, -0.0333, 0.1, 0.2855]

Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Nota: TEA – Transtorno do Espectro Autista

As funções de pertinência do SDSS foram trapezoidais e triangulares, definidas com base nos histogramas analisados de acordo com as ferramentas estatísticas descritivas dos dados. As trapezoidais foram usadas para a RIE, coeficiente de Spearman, tempo do aglomerado e níveis de prioridade, e podem ser visualizdas nas Figuras 13, 14, 15 e 16 respectivamente, enquanto as triangulares foram aplicadas ao Scan espacial, espaço-temporal e à persistência do aglomerado nas Figuras 17, 18 e 19.

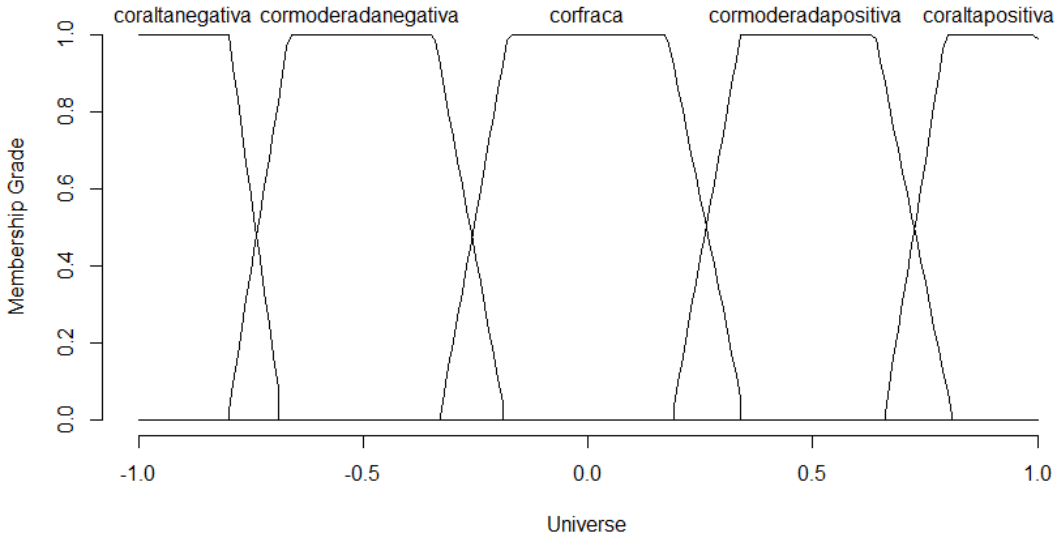
Figura 13 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística RIE.



Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).

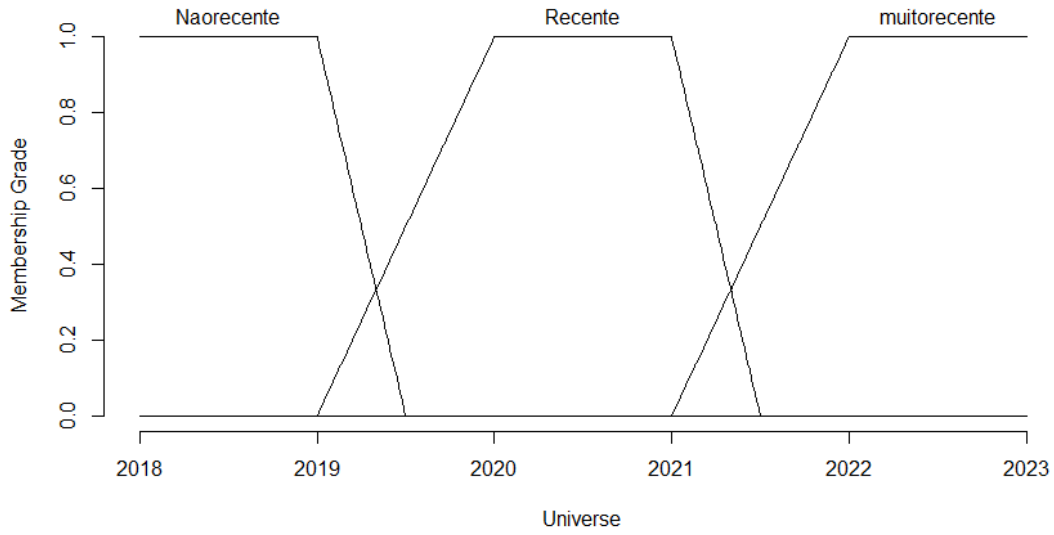
Nota: RIE – Razão de Incidência Espacial

Figura 14 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística Correlação de Spearman.



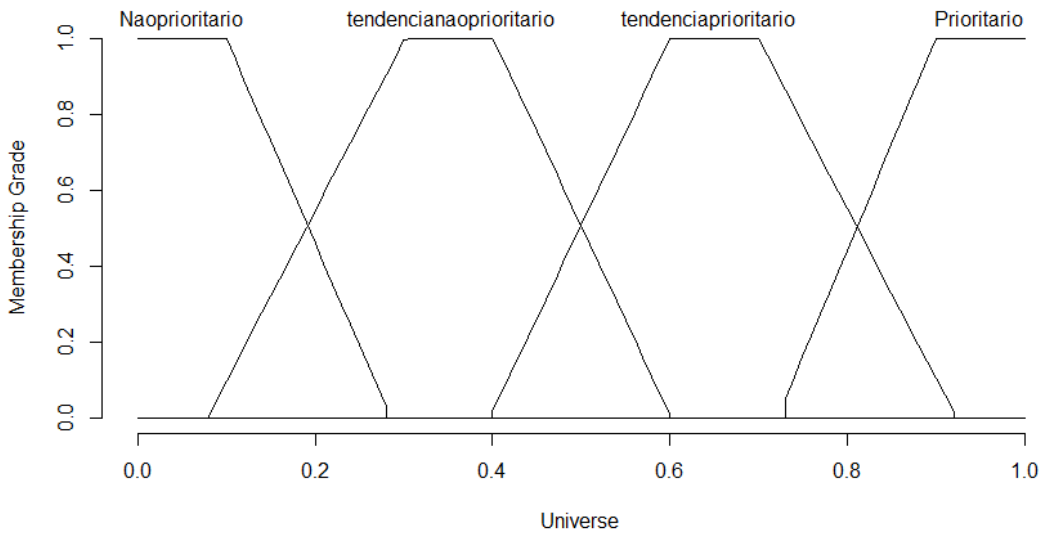
Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).

Figura 15 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística Tempo do aglomerado espaço-temporal



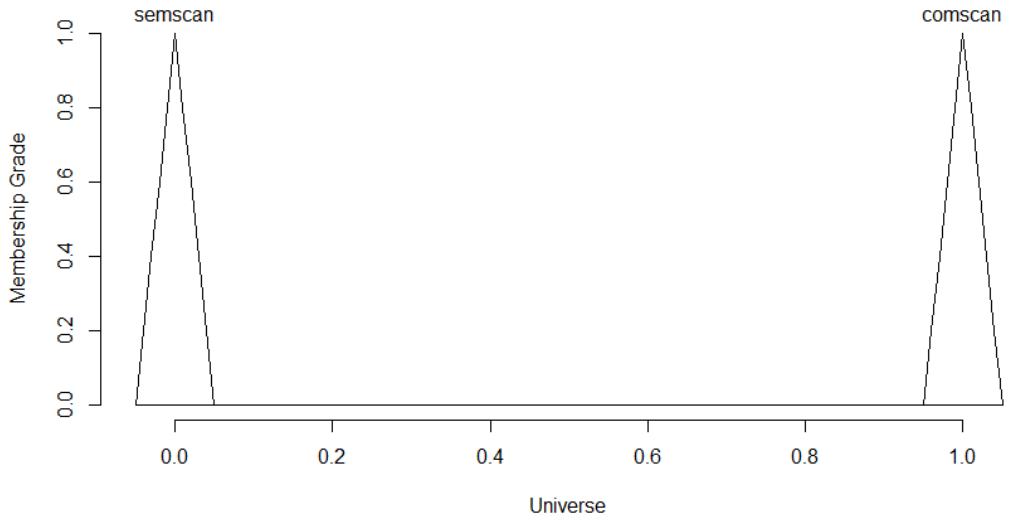
Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).

Figura 16 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística de saída do Bairro.



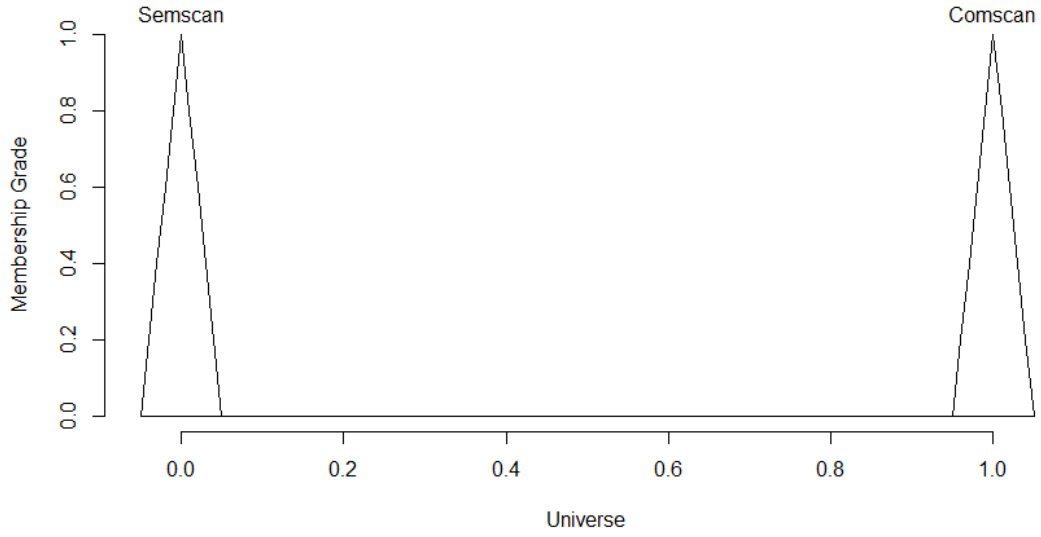
Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).

Figura 17 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística para estatística Scan espacial.



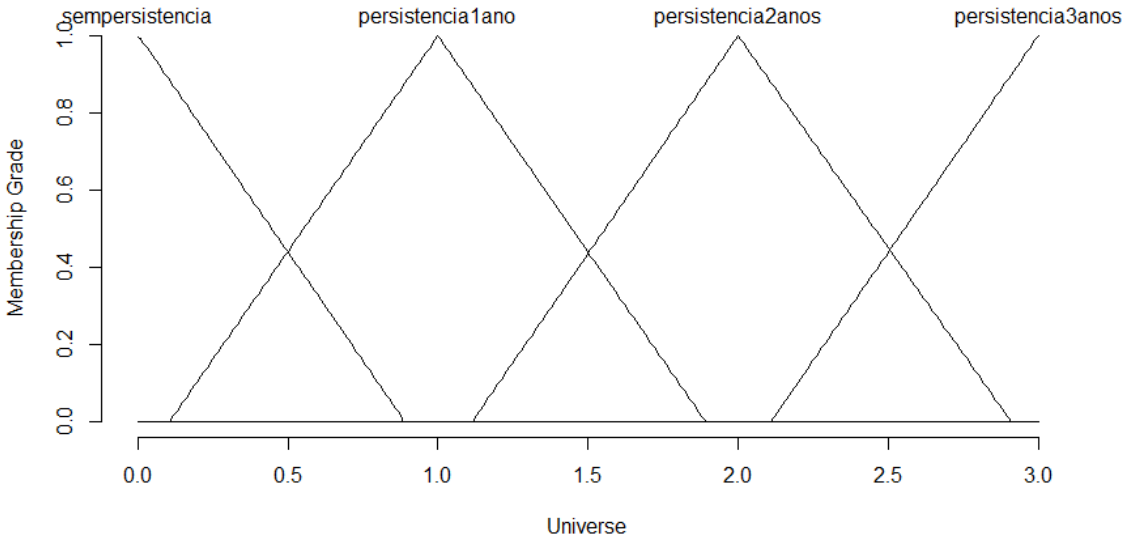
Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).

Figura 18 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística pa estatística Scan espaço-temporal



Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).

Figura 19 - Funções de pertinência estabelecidas para a variável linguística para Persistência do aglomerado espaço-temporal.



Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).

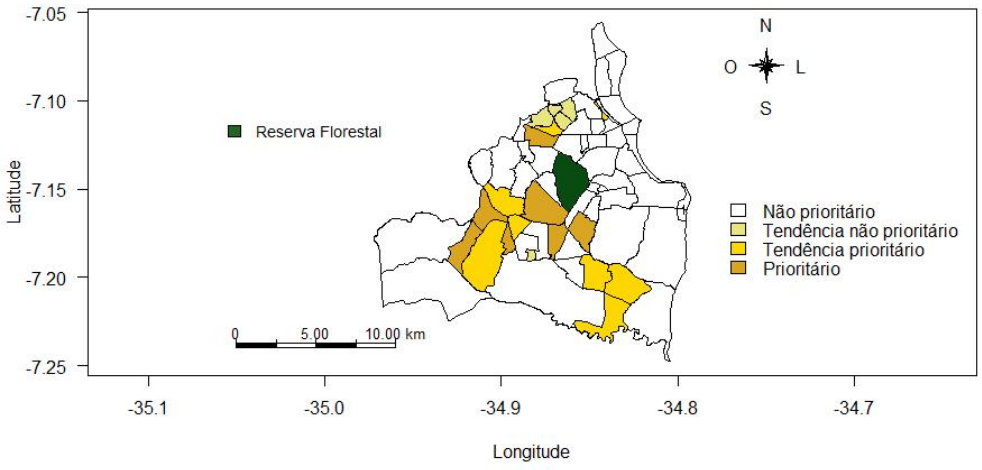
Um conjunto de regras *fuzzy* foram criadas com sete variáveis de entrada e uma de saída, totalizando 321 regras baseadas na estatística das variáveis. Essas regras podem ser adaptadas e implementadas para outros cenários epidemiólogicos bem como em outras regiões de interesse.

As regras utilizadas estão no Apêndice A, das quais três exemplos são apresentados a seguir.

- SE (RIEtotal é RIEmuitoalta) E (Scanespacialtotal é comscan) E (scanespacotemporaltotal é Comscan) E (tempoconglomeradototal é muitorecente) E (persistenciaconglomeradototal é persistencia3ano) E (correlacaototal é cormoderadapositiva) ENTÃO (Bairro é Prioritario)
- SE (RIEtotal é RIEmedia) E (Scanespacialtotal é comscan) E (scanespacotemporaltotal é Comscan) E (tempoconglomeradototal é Recente) E (persistenciaconglomeradototal é persistencia3anos) E (correlacaototal é coraltapositiva) ENTÃO (Bairro é tendenciaprioritario)
- SE (RIEtotal é RIEbaixa) E (Scanespacialtotal é semscan) E (scanespacotemporaltotal é Semscan) E (tempoconglomeradototal é Naorecente) E (persistenciaconglomeradototal é sempersistencia) E (correlacaototal é cormoderadanegativa) ENTÃO (Bairro é Naoprioritario)

O mapa de decisão final promovido pelo SDSS baseado em regras *fuzzy* apresentou os níveis de prioridade para assistência e suporte do TEA no município de João Pessoa. Dos 64 bairros do município, 7 (10,94%) bairros foram identificados como prioritários, 8 (12,50%) bairros com tendência a prioritário, 5 (7,81%) detectados com tendência a não prioritário e 44 (68,75%) bairros não prioritário para assistência e suporte do TEA no município (Tabela 5). A seguir será exibido o mapa de decisão final, resultante dos resultados da etapa final do SDSS, (Figura 20).

Figura 20 - Mapa de decisão final proveniente do SDSS para diagnósticos de TEA no munícipio de João Pessoa, Paraíba, Brasil, para o ano de 2023.



Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Nota: SDSS – Sistema de Suporte à Decisão Espacial, TEA – Transtorno do Espectro Autista

Tabela 5 - Frequência e porcentagem do número de bairros de acordo com seus níveis de prioridade para diagnósticos de TEA no município de João Pessoa, Paraíba, Brasil, para o ano de 2023.

Bairros	Frequência	Porcentagem (%)
Prioritário	7	10,94
Tendência a prioritário	8	12,50
Tendência a não prioritário	5	7,81
Não prioritário	44	68,75
Total	64	100

Fonte: Elaboração pelo próprio autor (2025).
Nota: TEA – Transtorno do Espectro Autista

5 DISCUSSÃO

Em relação ao número total de diagnósticos registrados ao longo dos anos estudados, observou-se um crescimento acumulado, com um total de 1.863 casos identificados entre 2018 e 2023. Esse aumento pode ser atribuído a fatores como o aumento da conscientização e de acesso aos serviços especializados. Esses achados corroboram com pesquisas semelhantes, como de Roman-Urrestarazu *et al.* (2022) e Ghahari *et al.* (2021), que o aumento no número de diagnósticos também está relacionado a fatores como o acesso ampliado a serviços e variáveis socioeconômicas, como a educação materna e a renda familiar. Além disso, reforçam a ideia de que a idade do diagnóstico e o acesso aos serviços de saúde especializados variam de acordo com fatores sociais, econômicos e geográficos.

Quanto ao número de diagnósticos por faixa etária, observou-se que a faixa etária predominante foi de 1 a 4 anos, representando 42,8% dos registros, alinhando-se com os achados de Shaw *et al.* (2021). Tal estudo revelou uma prevalência do TEA de 17,0 por 1.000 crianças de 4 anos, com variações regionais e maior prevalência em meninos (razão de 3,4:1). Cerca de 72% das crianças com TEA foram avaliadas até os 36 meses, e a incidência cumulativa de diagnóstico aos 48 meses foi superior para crianças mais jovens (13,6 por 1.000) em comparação às de 8 anos (8,9 por 1.000), indicando avanços na identificação precoce. Contudo, muitas crianças diagnosticadas após os 4 anos não apresentavam sinais documentados previamente, destacando a necessidade de ampliar a triagem precoce.

É importante notar que, embora a prevalência de TEA tenha altas concentrações entre crianças, isso não significa que o transtorno seja mais comum em crianças do que em adultos. Segundo Fabretti *et al.* (2024), muitos adultos com TEA podem não ter sido diagnosticados devido à falta de conscientização e a critérios diagnósticos menos abrangentes no passado. Em síntese, as repercussões clínicas do TEA na vida adulta transcendem as fronteiras desse transtorno, manifestando-se em uma série de desafios médicos e psicossociais, com desfechos, principalmente ligados a prejuízos sociais e comorbidades como ansiedade e depressão, emergindo como protagonistas nesse panorama clínico.

Para Lampreia (2007), a identificação precoce do TEA é fundamental para ampliar o acesso a intervenções terapêuticas baseadas em evidências, que são mais eficazes quando iniciadas nos primeiros anos de vida. Além disso, possibilita o desenvolvimento de planos de intervenção personalizados que podem abordar aspectos importantes como comunicação,

habilidades sociais, comportamentos adaptativos e aprendizado, promovendo um impacto positivo no desenvolvimento infantil, e reduzindo significativamente o impacto do transtorno na vida das famílias.

Quanto à variável sexo, a análise dos registros revelou uma predominância do sexo masculino, com uma média de aproximadamente 80% dos casos em todos os anos analisados. Esse padrão se manteve constante ao longo do período, refletindo uma tendência amplamente discutida na literatura sobre o TEA, o que indica que meninos apresentam maior probabilidade de diagnóstico, possivelmente devido a manifestações comportamentais mais típicas e facilmente reconhecíveis, enquanto as meninas podem exibir características mais sutis, frequentemente subdiagnosticadas.

O Transtorno do Espectro Autista é influenciado por uma complexa interação de fatores genéticos e ambientais. Estudos indicam que a herdabilidade do TEA é significativa, com estimativas de aproximadamente 90%, sugerindo uma forte base genética para o transtorno (Gupta; State, 2006).

Não obstante, além dos fatores genéticos, componentes ambientais também desempenham um papel no desenvolvimento do TEA. Estudos como de Levy (2000) destaca que traumas e estresses durante a gestação, incluindo exposição à poluição, uso de drogas ilícitas e a presença de doenças metabólicas e inflamatórias (como diabetes e eclâmpsia), estão associados a um risco aumentado para o transtorno. Essas condições tornam o cenário clínico mais complexo, reforçando a necessidade de uma abordagem abrangente e sensível para identificação e acompanhamento de casos, especialmente em meninas, cuja prevalência continua subestimada.

Indivíduos do gênero feminino frequentemente apresentam diagnóstico tardio ou subdiagnósticos, podendo estar relacionados a fatores culturais e sociais intrinsecamente relacionados às expectativas comportamentais atribuídas as meninas. Comportamentos considerados socialmente apropriados, como a discrição e a timidez, muitas vezes mascaram dificuldades no âmbito da comunicação social, tornando a identificação dessas características mais desafiadoras (Rutherford *et al.*, 2016).

Uma revisão sistemática realizada por Freie e Cardoso (2022) destacou que, enquanto os meninos com TEA apresentam comportamentos repetitivos e estereotipados, as meninas tendem a manifestar dificuldades sociocomunicativas. Essas diferenças sintomatológicas podem levar a um diagnóstico tardio ou à subnotificação do transtorno em meninas. Essas evidências destacam a necessidade de uma abordagem sensível e abrangente para o diagnóstico

e acompanhamento de meninas com TEA, garantindo a detecção precoce e intervenções adequadas.

A cor/raça parda destacou-se como predominante entre os pacientes com TEA na pesquisa realizada, com percentuais variando de 60,2% a 96,6% ao longo do período estudado. Contudo, observou-se uma tendência de diversificação racial, evidenciada pelo aumento gradual de indivíduos brancos, especialmente a partir de 2021, quando alcançaram até 37,3% dos registros em 2022. Ressalta-se que a população entre 0 e 14 anos no município de João Pessoa é composta, em sua maioria, por pessoas pardas, totalizando 422.154, seguida por brancas com 331.409 e pretas com 76.644 (IBGE, 2022).

Um aspecto relevante é a baixa representação de indivíduos autodeclarados negros nos registros, o que pode refletir desigualdades no acesso aos serviços de saúde e no diagnóstico precoce do TEA. Um estudo realizado em Barbacena-MG conduzido por Bartolini e Rocha, (2024), revelou desigualdades raciais no acesso ao diagnóstico e tratamento do Transtorno do Espectro Autista, com a população negra (pretos e pardos) representando apenas 36% dos atendidos, enquanto os brancos somaram 55%. Possíveis barreiras estruturais e sociais limitam a busca e a obtenção de diagnósticos e tratamentos por essa população, incluindo fatores como discriminação racial, menor acesso à informação, desigualdade econômica e restrições no alcance dos serviços especializados (Alencar; Gimenes, 2024).

É notório que, no Brasil, o acesso a cuidados de saúde adequados enfrenta grandes desigualdades, principalmente para populações negras e outras classes raciais, além das dificuldades enfrentadas por pessoas com TEA na busca por diagnósticos precoces e atendimento especializado. Um estudo de Cobo, Cruz e Dick (2021) destacou que as desigualdades de gênero e raça impactam diretamente o acesso aos serviços de saúde, exacerbadas pelas condições socioeconômicas e culturais, com indivíduos negros enfrentando maiores dificuldades, refletindo as desigualdades estruturais do país.

Os resultados da análise da renda familiar, revelou uma persistente predominância em famílias com renda de 1 a 2 salários-mínimos, variando entre 91,0% (2022) e 97,6% (2020), sugerindo uma maior busca por serviços públicos de diagnóstico e reabilitação por essa população. Essa predominância pode estar relacionada à dependência do suporte público, enquanto famílias de maior renda podem recorrer a serviços privados, possivelmente gerando subnotificação nos registros analisados.

Esse padrão está alinhado com estudos anteriores, que indicam uma maior vulnerabilidade socioeconômica das famílias com diagnóstico de TEA, sugerindo que a baixa

renda pode influenciar tanto o acesso aos serviços de diagnóstico quanto as opções de tratamento e acompanhamento. Essa constatação é consistente com o estudo de Saint Jhon e Ausderau (2021) que apontou para desigualdades socioeconômicas como um fator de risco para o diagnóstico tardio e para a limitação no acesso a cuidados contínuos e especializados, especialmente em contextos de alta desigualdade.

Entre 2018 e 2023, os serviços de reabilitação para pessoas com TEA em João Pessoa passaram por mudanças. Inicialmente, os atendimentos internos predominavam, representando mais de 90% dos casos em 2018 e 2019, refletindo a centralização dos serviços. Em 2020, com o impacto da pandemia de COVID-19, os atendimentos internos diminuíram para 64,4%, demonstrando a adaptação dos serviços às restrições impostas pelo período. Em 2023, os atendimentos internos voltaram a crescer (69,3%), indicando um movimento de retomada da centralização, refletindo uma reestruturação nos serviços de reabilitação para atender à crescente demanda.

Ao longo dos anos, as políticas públicas voltadas para o Transtorno do Espectro Autista no Brasil evoluíram, mas ainda enfrentam desafios, como a ampliação principalmente do acesso a serviços especializados. O diagnóstico precoce, realizado por equipes multidisciplinares, é essencial para iniciar intervenções personalizadas, garantindo melhores resultados. No entanto, a centralização e a dependência dos serviços públicos refletem a carência de uma rede diversificada, sobrecarregando muita das vezes os serviços e os profissionais, dificultando o atendimento ágil e adequado (Correa; Barbosa; Oliveira, 2023).

Durante a pandemia de COVID-19, essas dificuldades se intensificaram, com adaptações que reduziram o alcance dos serviços. Apesar de sua relevância, o sistema público de reabilitação ainda demanda maior investimento e políticas públicas que ampliem sua capacidade, garantindo acesso equitativo e suporte contínuo para todos.

A análise espacial dos diagnósticos de TEA em João Pessoa, de 2018 a 2023, revelou padrões de aglomeração ao longo do espaço e do tempo. Inicialmente, essas variações estavam concentrados principalmente nas zonas Norte, Sul e Leste, com mudanças ao longo dos anos. Destacaramm-se os bairros como Distrito Industrial, Bairro das Indústrias, Centro, Penha, Valentina e Costa e Silva, que apresentaram altos índices de incidência em diferentes períodos. Além disso, bairros como Cristo Redentor, Grotão, José Américo e Ernesto Geisel demonstraram persistência dos casos ao longo dos anos, tornando-se áreas de interesse. A recorrência desses bairros sugere que fatores estruturais ou sociais podem estar influenciando a concentração dos diagnósticos nessas regiões.

Outro ponto relevante é a presença contínua de aglomerados significativos, como Tambiá, Treze de Maio, Mandacaru e Roger, localizados em áreas de maior urbanização. Já bairros da zona Sul, como Barra de Gramame, Paratibe e Muçumagro, também surgiram como áreas de atenção nos últimos anos (IBGE, 2017). A análise espaço-temporal reforçou que essas regiões requerem maior suporte, pois registraram os maiores índices de persistência dos casos.

Essa expansão e diversificação reflete tanto o aumento no alcance dos diagnósticos quanto as desigualdades estruturais no acesso aos serviços de saúde. Enquanto as zonas mais desenvolvidas concentram melhores recursos, as áreas vulneráveis e mais distantes dos serviços continuam enfrentando desafios significativos para atender a essa demanda. Estudos corroboram essa realidade, indicando que indivíduos de menor renda e sem cobertura de saúde enfrentaram maiores dificuldades de acesso aos serviços necessários. Andrade *et al.* (2013) e Palmeira *et al*. (2020) destacaram que o perfil sociodemográfico dos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) é caracterizado por baixa escolaridade, menor nível de renda e ausência de cobertura de saúde. De forma complementar, Coube, Nikoloski e Mossialosa (2023) identificaram que a falta de acesso aos serviços de saúde afeta desproporcionalmente a população de menor renda, evidenciando as desigualdades no uso dos serviços entre diferentes regiões.

A abordagem do sistema de suporte a decisão baseada em regras *fuzzy* tem sido amplamente aplicada em investigações epidemiológicas, tanto para tratar questões de saúde imediatas, como situações de emergência médica e consultas clínicas, quanto para enfrentar desafios de longo prazo, como a criação de sistemas diagnósticos e ferramentas especializadas no manejo de doenças crônicas. Nesse contexto, o Sistema de Suporte à Decisão Espacial baseado na regras *fuzzy* se destaca como um recurso metodológico essencial para enfrentar as incertezas inerentes ao processo saúde-doença que impactam pessoas, famílias e comunidades. Ele contribui na tomada de decisões ao considerar diversos fatores de risco que afetam a qualidade de vida da população, sendo utilizadas para pesquisas em epidemiologia e saúde pública.

O uso do SDSS tem sido amplamente aplicado para priorização e tomada de decisão em saúde pública, como na categorização de municípios para o combate à COVID-19, auxiliando na formulação de políticas públicas específicas (Silva, 2021); na identificação de áreas prioritárias para acidentes de trânsito em João Pessoa (Costa, 2011); na delimitação de regiões com maior incidência de casos de dengue na Paraíba (Melo; Moraes, 2018); e na gestão da tuberculose a partir do perfil demográfico (Sá; Nogueira; Moraes, 2015).

A partir dos resultados do SDSS, foi possível gerar um mapa de decisão final que sugeriu níveis de prioridade para a assistência e suporte ao Transtorno do Espectro Autista em João Pessoa. A análise revelou que sete bairros (10,94%) foram classificados como prioritários, destacando áreas como os bairros Ernesto Geisel, Costa e Silva, Bairro das Indústrias, Jardim Veneza, Centro, Cristo Redentor e José Américo.

Com base nas avaliações e análises realizadas, o estudo não só identificou as áreas com maior necessidade de intervenção, mas também proporcionou a criação de um mapa estratégico, essencial para apoiar profissionais da saúde e gestores públicos na definição de ações mais direcionadas. Este mapa facilitará a tomada de decisões informadas para a assistência do TEA, garantindo que os recursos sejam alocados de forma mais eficiente e eficaz, atendendo às demandas específicas das áreas mais necessitadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou analisar as interfaces na identificação das necessidades e na dinâmica espacial dos indivíduos com Transtorno do Espectro Autista, destacando a crescente taxa de diagnóstico do transtorno e a importância de uma abordagem integrada que una saúde pública e planejamento territorial. O estudo trouxe à tona o aumento do número de diagnósticos e as diferenças em várias regiões, influenciadas por fatores como o acesso aos serviços de saúde e a conscientização da população.

Ao examinar os dados de João Pessoa entre 2018 e 2023, identificou-se uma tendência crescente no número de diagnósticos, especialmente na faixa etária de 1 a 4 anos, com predominância entre meninos. A ampliação do diagnóstico precoce foi destacada como um avanço para intervenções mais eficazes, conforme já apontado por estudos na literatura.

A predominância do sexo masculino nos registros, assim como a subnotificação do TEA em meninas, refletiram as diferenças nos padrões de manifestação do transtorno e as barreiras para o diagnóstico. A análise também evidenciou desigualdades raciais e socioeconômicas no acesso ao diagnóstico e aos serviços de saúde, com uma representação insuficiente de indivíduos negros e uma predominância de famílias com baixa renda, sugerindo que essas questões estruturais afetam diretamente a qualidade e a acessibilidade dos cuidados.

A análise espacial revelou padrões de aglomeração dos casos de TEA em diferentes regiões de João Pessoa, com uma concentração inicial nas zonas Norte e Leste, associadas a melhores condições socioeconômicas e maior acesso a serviços especializados, enquanto outras regiões menos favorecidas não tenham tanta cobertura, tornando possível identificar a necessidade de priorização e implementação da assistência nessas áreas. O uso do sitema baseado em regras *fuzzy* demonstrou ser uma ferramenta com desempenho satisfatório para analisar e mapear essas dinâmicas espaciais, fornecendo subsídios importantes para a gestão da saúde pública e para a formulação de políticas públicas direcionadas a regiões mais vulneráveis.

Apesar dos avanços observados, é importante ressaltar algumas limitações da pesquisa, a análise foi restrita ao município de João Pessoa, limitando a generalização dos achados para outras regiões de interesse. A disparidade no acesso a serviços e a falta de uma rede diversificada de atendimento também são barreiras que ainda precisam ser enfrentadas para garantir uma assistência mais equitativa. Além disso, a coleta de dados não abrangeu informações completas sobre todos os casos, o que pode levar a uma subestimação das

prevalências reais. A diversidade de fontes de dados, embora enriquecedora, pode também causar discrepâncias na uniformidade das informações coletadas.

A utilização de dados cumulativos, taxas de prevalências e o acompanhamento longitudinal dos casos diagnosticados ao longo dos anos, poderia proporcionar uma compreensão mais detalhada do impacto do TEA nas diferentes faixas etárias e, principalmente, nas variações por sexo, raça ou cor e faixa de renda. Esse tipo de abordagem, ao englobar uma análise mais detalhada e abrangente dos dados ao longo do tempo, poderia contribuir para a formulação de políticas públicas mais específicas e adaptadas à evolução da condição na cidade.

Porém, a pesquisa também abre portas para novas investigações sobre o TEA, especialmente ao ampliar as análises para outras regiões. A variabilidade das condições sociais, econômicas e geográficas entre os estados, municípios e até mesmo regiões menores podem fornecer subsídios sobre os determinantes do transtorno e as disparidades no acesso ao diagnóstico e aos serviços de saúde. Ampliar a pesquisa para diferentes contextos ajudará a identificar possíveis padrões regionais, melhorando a efetividade das políticas públicas voltadas para a assistência ao TEA. Além disso, podem implementar uma análise mais aprofundada sobre o impacto das políticas públicas na região e como elas influenciam o acesso e o tratamento do TEA. O fortalecimento das estratégias de coleta de dados, com a criação de um sistema mais robusto e acessível, é crucial para melhorar a qualidade das informações sobre o transtorno.

Por fim, é fundamental incentivar mais estudos que explorem o impacto de fatores socioeconômicos, raciais e de gênero no diagnóstico precoce e no tratamento do TEA. Além disso, deve-se investir no fortalecimento das políticas públicas e na ampliação da rede de serviços especializados, com o objetivo de garantir que todos os indivíduos com TEA tenham acesso a cuidados adequados e a intervenções precoces. A melhoria da qualidade dos dados de saúde, a capacitação de profissionais e a expansão do acesso aos serviços são essenciais para reduzir as desigualdades e oferecer um suporte mais eficiente para as famílias afetadas pelo transtorno.

7 FINANCIAMENTO

A presente pesquisa foi realizada com apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ), através do programa de bolsas, EDITAL Nº 08/2023.

PRODUÇÃO ACADÊMICA

PEREIRA, A. C., Soares, R. de S., & Moraes, R. M. de. (2024). Mapeamento das metodologias de análises espaciais no Transtorno do Espectro Autista: uma revisão de escopo. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, 17(9), e10492. https://doi.org/10.55905/revconv.17n.9-152.

PEREIRA, A. C., Soares, R. de S., & Moraes, R. M. de. (2025). Distribuição espacial e espaço-temporal do transtorno do espectro autista no município de João Pessoa, Paraíba, 2018 a 2023. Artigo completo submetido na Revista do SUS, **Epidemiologia e Serviços de Saúde** – RESS, ISSN: 1679-4974 | e-ISSN: 2237-9622.

8 REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. T.; GIMENES, É. R. Enfrentamento às desigualdades sociais das pessoas com transtorno do espectro autista (TEA). **Anais Eletrônico Xiii Epcc**, Universidade Cesumar – Unicesumar. Maringá, 2024. Disponível em: https://Www.Unicesumar.Edu.Br/. Acesso em: 21 janeiro de 2025.

ALVES, A. A. S. de L., MORAES, R. M. de.; VIANNA, R. P. de T. Uso da epidemiologia espacial para detecção de aglomerados espaciais de óbitos infantis. **XII Safety, Health and Environment World Congress**, São Paulo, Brasil. (2012). Disponível em: https://copec.eu/congresses/shewc2012/proc/works/048.pdf. Acesso em: 27 maio 2024.

ANDRADE, A. A.; TEODORO, M. L. M. Família e autismo: uma revisão da literatura. **Contextos Clínic**, São Leopoldo, v.5, n.2, p.133-142, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.4013/ctc.2012.52.07. Acesso em: 26 maio 2024.

ANDRADE, M. V. et al. Desigualdade socioeconômica no acesso aos serviços de saúde no brasil: um estudo comparativo entre as regiões brasileiras em 1998 e 2008. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 4, p. 623-645, 2013. Disponível em: scielo.br/j/ecoa/a/95hZtv7G9LVXzsG8ksWgRJz/?format=pdf. Acesso em: 21 janeiro de 2025.

ARAUJO, J. A. M. R.; VERAS, A. B.; VARELLA, A. A. B. Breves considerações sobre a atenção à pessoa com transtorno do espectro autista na rede pública de saúde. **Revista Psicologia e Saúde**, v. 11, n. 1, p. 89-98, 2019. Disponível em: 10.20435/pssa.v10i2.687. Acesso em: 26 de maio de 2024.

AU-YEUNG, S. K.; BRADLEY L.; ROBERTSON, A. E.; SHAW, R.; BARON-COHEN, S.; CASSIDY, S. Experience of mental health diagnosis and perceived misdiagnosis in autistic, possibly autistic and non-autistic adults. **Autism**. v.23, n.6, p.1508-18. 2019. Acesso em: 7 jan. 2025.

BAKIAN, A. V. *et al*. Spatial relative risk patterns of autism spectrum disorders in Utah. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 45, p. 988-1000, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10803-014-2253-0. Acesso em: 26 maio 2024.

BARBOSA, N. da C. N. *et al*. Fatores pré-natais, perinatais e pós-natais associados ao transtorno do espectro do autismo. **Revista Coopex**, v. 14, p. 26-37, 2023. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BARCELLOS, C. de C. *et al* . Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. **Inf. Epidemiol**. Sus, Brasília , v. 11, n. 3, p. 129-138, set. 2002. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16732002000300003. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BARTOLINI, B. L.; ROCHA, G. C. G. da. Transtorno do espectro autista, relações étnico-raciais e desigualdade social: um estudo de caso do Capsij De Barbacena-MG. **Artigo**

Científico. (Graduação) – Curso De Psicologia, Universidade Presidente Antônio Carlos – Unipac, Barbacena. 2024. Acesso em: Acesso em: 26 maio 2024.

BENUTE, G. R. Guerra. Transtorno do espectro autista (TEA): desafios da inclusão. **Vol II. São Paulo: Centro Universitário São Camilo**, 2020. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BESAG, J.; NEWELL, J. The detection of clusters in rare diseases. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)**, v. 154, n. 1, p. 143-155, 1991. Disponível em: https://doi.org/10.2307/2982708. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BIANCHINI, N. do C. P.; SOUZA, L. A. P. de. Autismo e comorbidades: achados atuais e futuras direções de pesquisa. **Distúrbios da Comunicação**, v. 26, n. 3, 2014. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BLEULER, E. Dementia Praecox ou o Grupo das Esquizofrenias. **Lisboa: Climepsi Editores**, 1911. Acesso em: 26 de maio de d2024.

BORGES, V. M.; MOREIRA, L. M. A. Transtorno do espectro autista: descobertas, perspectivas e Autism Plus. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 17, n. 2, p. 230-235, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.9771/cmbio.v17i2.21828. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BOSA, C.; CALLIAS, M. Autismo: breve revisão de diferentes abordagens. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 13, p. 167-177, 2000. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-79722000000100017. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BRASIL. Fundação Oswaldo Cruz. ***Autismo: uma causa municipal*.** 2023. Disponível em: https://ideiasus.fiocruz.br/praticas/titulo-autismo-uma-causa-municipal/. Acesso em: 7 de janeiro de 2025.

BRASIL. SBP - Sociedade Brasileira de Pediatria. **Cerca de 2 milhões de pessoas vivem com o autismo no Brasil. Correio Braziliense**, 2022. Disponível em: https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/cerca-de-2-milhoes-de-pessoas-vivem-com-o-autismo-nobrasil/. Acesso em: 15 de dezembro de 2023.

BUIE, T. *et al*. Recommendations for evaluation and treatment of common gastrointestinal problems in children with ASDs. **Pediatrics**, v. 125, n. Supplement_1, p. S19-S29, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1542/peds.2009-1878D. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CÁCERES-ASSENÇO, A. M. *et al*. Por que devemos falar sobre transtorno do desenvolvimento da linguagem. **Audiology-Communication Research**, v. 25, p. e2342, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2342. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CARDOSO, P. V. *et al*. A importância da análise espacial para tomada de decisão: um olhar sobre a pandemia de COVID-19. **Revista Tamoios**, v. 16, n. 1, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.12957/tamoios.2020.50440. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CARVALHEIRA, G.; VERGANI, N.; BRUNONI, D. **Braz. J. Psychiatry** (São Paulo, 1999, Impr.); v. 26, n. 4, p. 270-272, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S151644462004000400012. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CARVALHO, M. Sá.; SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 2, p. 361-378, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000200003. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CDC - Center for Disease Control and Prevention. **Prevalence of autism spectrum disorders among children aged 8 years: autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010.** 2014. Surveillance Summaries, 63(2), 1-21. Disponível em: http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CDC - Center For Disease Control And Prevention. **Zika vírus: Microcefalia e outros defeitos congênitos**. 2017. Disponível em: https://www.cdc.gov/. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CDC - Centers For Disease Control And Prevention (CDC). **Pesquisa e Recursos de Autismo do CDC**. 2023. Disponível em: https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/index.html. Acesso em: 11 de dezembro de 2023.

COBO, B.; CRUZ, C.; DICK, P. C. Desigualdades de gênero e raciais no acesso e uso dos serviços de atenção primária à saúde no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva** [Online]. v. 26, n. 09, p. 4021-4032. 2021. Disponível em: https://Doi.Org/10.1590/1413-81232021269.05732021. Acesso em: 11 de dezembro de 2023.

CORRÊA JÚNIOR, J. de S. Transtorno do espectro autista (TEA) e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): implicações genéticas e ambientais, multifatoriais. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 9, n. 6, p. 155-167. Disponível em: https://Doi.Org/10.32749. Acesso em: 26 de maio de 2024.

CORREA, K.; BARBOSA, R. R.; OLIVEIRA, F. **Transtorno Do Espectro Autista (Tea): Linhas De Cuidado E Políticas Públicas No Brasil**. 2023. Disponível em: 10.56238/Ciemedsaudetrans-044. Acesso em: 21 de janeiro de 2025.

COSTA, D. C. de S. **Tomada De Decisão Baseada Em Lógica Fuzzy E Na Distribuição Espacial Da Mortalidade Por Acidentes De Trânsito Na Cidade De João Pessoa – Pb. 2011**. Dissertação (Mestrado Em Modelos De Decisão E Saúde) – Universidade Federal Da Paraíba, João Pessoa, 2011. Acesso em: 22 de janeiro de 2025.

COUBE, M.; NIKOLOSKI, Z.; MREJEN, M.; MOSSIALOS, E. Inequalities in unmet need for health care services and medications in brazil: a decomposition analysis. **The Lancet Regional Health** - Americas, v. 19, p. 100426, 2023. Disponível Em: https://Doi.Org/10.1016/J.Lana.2022.100426. Acesso em: 22 de janeiro de 2025.

DEVLIN, B.; SCHERER, S. W. Genetic architecture in autism spectrum disorder. **Current opinion in genetics & development**, v. 22, n. 3, p. 229-237, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.gde.2012.03.002. Acesso em: 26 de maio de 2024.

DI RENZO, M. *et al*. Reconfigurable intelligent surfaces vs. relaying: Differences, similarities, and performance comparison. **IEEE Open Journal of the Communications Society**, v. 1, p. 798-807, 2020. Acesso em: 26 de maio de 2024.

DIAS, R. I. R.; PALMA, A. L. G. L.; COSTA, M. G. da.; BONIFÁCIO, M. E. de S. Autismo e intervenções precoces - o papel determinante na vida da criança. **Brazilian Journal of**

Implantology and Health Sciences, v. 5, n. 5, p. 2605-2617, nov. 2023. Disponível em: 10.36557/2674-8169.2023v5n5p2605-2617. Acesso em: 26 de maio de 2024.

DRAHOTA, A. *et al*. Service deserts and service oases: Utilizing geographic information systems to evaluate service availability for individuals with autism spectrum disorder. **Autism**, v. 24, n. 8, p. 2008-2020, 2020. Acesso em: 26 de maio de 2024.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. Sá.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (eds). Análise Espacial de Dados Geográficos". Brasília, **EMBRAPA**, 2004. Acesso em: 26 de maio de 2024.

DURKIN, M. S.; MAENNER, M. J.; NEWSCHAFFER, C. J. Estimated autism risk, older reproductive age, and parameterization. **American journal of public health**, v. 100, n. 3, p. 389-390, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.184101. Acesso em: 26 de maio de 2024.

ELLIOTT, P.; WAKEFIELD, J. C.; BEST, N. G.; BRIGGS, D. J. (Ed.). **Spatial Epidemiology: Methods and Applications**. Oxford: Oxford University Press, 2000. xvii, 475 p. ISBN 9780198515326. Acesso em: 26 de maio de 2024.

FABRETTI, J. O. et al. Transtorno do espectro autista: população adulta. **Brazilian journal of implantology and health sciences**, v. 6, n. 2, p. 173-185, 2024. Acesso em: 26 de maio de 2024.

FERNANDES, C. S.; TOMAZELLI, J.; GIRIANELLI, V. R. Diagnóstico de autismo no século XXI: evolução dos domínios nas categorizações nosológicas. **Psicologia USP**, v. 31, p. e200027, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-6564e200027. Acesso em: 26 de maio de 2024.

FERREIRA, L. M.; SÁFADI, T.; LIMA, R. R. de. Técnicas da estatística espacial na análise de dados de áreas no estudo da dengue. **Revista Univap**, v. 24, n. 44, p. 13-27, 2018. Disponível em: 10.18066/revistaunivap.v24i44.1920. Acesso em: 26 de maio de 2024.

FOMBONNE, E. Epidemiology of pervasive developmental disorders. **Pediatric research**, v. 65, n. 6, p. 591-598, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e31819e7203. Acesso em: 20 de maio de 2024.

FREIRE, M. G.; CARDOSO, H. dos S. P. Diagnóstico do autismo em meninas: revisão sistemática. **Rev. Psicopedag**. São Paulo, v. 39, 120, p. 435-444, 2022. Disponível em: http://Pepsic.Bvsalud.Org/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0103-84862022000300013&Lng=Pt&Nrm=Iso. Acesso em: 20 de janeiro de 2025.

GETIS, A.; ORD, J. K. The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical analysis**, v. 24, n. 3, p. 189-206, 1992. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x. Acesso em: 20 de maio de 2024.

GHAHARI, N. *et al*. A space-time analysis of disparities in age at diagnosis of autism spectrum disorder: environmental and socioeconomic risk factors. **Journal of Environmental Health Science and Engineering**, v. 19, p. 1941-1950, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40201-021-00746-2. Acesso em: 20 de maio de 2024.

GIRIANELLI, V. R. *et al*. Diagnóstico precoce do autismo e outros transtornos do desenvolvimento, Brasil, 2013–2019. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, p. 21, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2023057004710. Acesso em: 20 de maio de 2024.

GOMIDE, F. A. C.; GUDWIN, R. R. Modelagem, controle, sistemas e lógica fuzzy. **SBA controle & Automação**, v. 4, n. 3, p. 97-115, 1994. Acesso em: 20 de maio de 2024.

GOTTFRIED, C. *et al*. The impact of neuroimmune alterations in autism spectrum disorder. **Frontiers in psychiatry**, v. 6, p. 121, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpsyt.2015.00121. Acesso em: 20 de maio de 2024.

GROMIS, A.; LIU, K. The roles of neighborhood composition and autism prevalence on vaccination exemption pockets: A population-wide study. **Vaccine**, v. 36, n. 46, p. 7064-7071, 2018. Disponível emd: https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.09.038. Acesso em: 20 de maio de 2024.

GUPTA, A. R.; STATE, M. W. Autismo: Genética. **Brazilian Journal Of Psychiatry**, v.28, p.S29–S38. (2006). Disponível em: Https://Doi.Org/10.1590/S1516-44462006000500005. Acesso em: 20 de maio de 2024.

HOFFMAN, K. *et al*. Geographic Patterns of Autism Spectrum Disorder Among Children of Participants in Nurses' Health Study II. **American Journal of Epidemiology**, v. 186, n. 7, p. 834–842, 1 out. 2017. Disponível em: 10.21037/tp.2019.09.09. Acesso em: 20 de maio de 2024.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. João Pessoa - PB: Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2022)**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/joao-pessoa/pesquisa/10102/122229. Acesso em: 20 de janeiro de 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Cidades e Estados: Paraíba: território**, 2022. Disponivel em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb.html. Acesso em 10 de setembro de 2023. Acesso em: 21 de janeiro de 2025.

KANNER, L. *et al*. Autistic disturbances of affective contact. **Nervous child**, v. 2, n. 3, p. 217-250, 1943. Acesso em: 20 de maio de 2024.

KEENAN, P. B.; JANKOWSKI, P. Spatial decision support systems: Three decades on. **Decision Support Systems**, v. 116, p. 64-76, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.10.010. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

KING, M. D. *et al*. Estimated autism risk and older reproductive age. **American journal of public health**, v. 99, n. 9, p. 1673-1679, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.2105/AJPH.2008.149021. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

KLIN, A. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 28, p. s3-s11, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-44462006000500002. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

KULLDORFF, M. A spatial scan statistic. **Communications in Statistics-Theory and methods**, v. 26, n. 6, p. 1481-1496, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1080/03610929708831995. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

KULLDORFF, M. *et al*. An elliptic spatial scan statistic. **Statistics in medicine**, v. 25, n. 22, p. 3929-3943, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sim.2490. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

KULLDORFF, M. *et al*. Evaluating cluster alarms: a space-time scan statistic and brain cancer in Los Alamos, New Mexico. **American journal of public health**, v. 88, n. 9, p. 1377-1380, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.2105/AJPH.88.9.1377. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

KULLDORFF, M. Prospective time periodic geographical disease surveillance using a scan statistic. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)**, v. 164, n. 1, p. 61-72, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1111/1467-985X.00186. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

KULLDORFF, M.; NAGARWALLA, N. Spatial disease clusters: detection and inference. **Statistics in medicine**, v. 14, n. 8, p. 799-810, 1995. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sim.4780140809. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

LAMPREIA C. A perspectiva desenvolvimentista para a intervenção precoce no autismo. **Estud Psicol**. (Campinas) [Internet]. v.24, n.1, p:105–14. 2007. Disponível em: Https://Doi.Org/10.1590/S0103-166x2007000100012. Acesso em 22 de maio de 2024.

LEMES, M. A. *et al*. Comportamento alimentar de crianças com transtorno do espectro autista. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 72, n. 3, p. 136-142, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0047-2085000000414. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

LEVY, P. Autismo e Genética–Protocolo para o Estudo das Pessoas com Autismo. **Acta Pediatr. Port**, v. 31, p. 149-154, 2000. Acesso em 15 de setembro de 2024.

LIMA, L. M. M. de. *et al*. Análise espacial das anomalias congênitas do sistema nervoso. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 27, p. 257-263, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1414462x201900030313. Acesso em: 15 de setembro de 2023.

LIMA, L. M. M.; VIANNA, R. P. de T.; MORAES, R. M. de. Análise espacial e espaço-temporal das anomalias congênitas do sistema nervoso no Estado da Paraíba entre os anos de 2010 a 2016. **Journal of Human Growth and Development**, v. 29, n. 2, p. 169-176, 2019. Disponível em: http://doi.org/10.7322/jhgd.v29.9416. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 12, n. 4, p. 189-201, 2003. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742003000400003. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

LIMA, L. M. M. de**. Sistema de apoio à decisão espacial multicritério: uma nova arquitetura aplicada a problemas epidemiológicos**. 2020. Tese (Doutorado em Modelos de Decisão e Saúde) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/20681. Acesso em: 4 de fevereiro de 2025.

LIMA, L. M. M.; Sá, L. R., MACAMBIRA, A. F. U.; NOGUEIRA, J. A.; VIANNA, R. P. T.; MORAES, R. M. A new combination rule for Spatial Decision Support Systems for

epidemiology. **International Journal of Health Geographics**, v. 18, paper 25, 10 p. (2019). Disponível em: 10.1186/s12942-019-0187-7. Acesso em: 12 de abril de 2024.

LOPES, M. T. V. *et al*. **Inclusão das crianças autistas**. 2011. Dissertação de Mestrado. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

LOTTER, V. Epidemiology of autistic conditions in young children: 1. Prevalence. **Social psychiatry**, v. 1, p. 124-135, 1966. Disponível em: https://doi.org/10.1007/BF00584048. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

LUCENA, S. E. de F.; MORAES, R. M. de. Análise do desempenho dos métodos scan e Besag e Newell para identificação de conglomerados espaciais do dengue no município de João Pessoa entre os meses de janeiro de 2004 e dezembro de 2005. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 15, n. 4, p. 544-561, 2009. Acesso em: 11 de setembro de 2023.

MACHADO, A. C. C. de P. *et al*. Processamento sensorial no período da infância em crianças nascidas pré-termo: revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, p. 92-101, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2017;35;1;00008. Acesso em: 8 de setembro de 2023.

MAGAGNIN, T. *et al*. Aspectos alimentares e nutricionais de crianças e adolescentes com transtorno do espectro autista. **Physis: Revista de saúde coletiva**, v. 31, p. e310104, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-73312021310104. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

MAGEN-MOLHO, H. *et al*. Spatiotemporal distribution of autism spectrum disorder prevalence among birth cohorts during 2000e2011 in Israel. **Annals of Epidemiology**, v. 48, p.1-8, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2020.06.003. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

MAMDANI, E. H.; ASSILIAN, S. An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. **International journal of man-machine studies**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 1975. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0020-7373(75)80002-2. Acesso em 1 de dezembro de 2024.

MATTILA, M.-L. *et al*. Comorbid psychiatric disorders associated with Asperger syndrome/high-functioning autism: a community-and clinic-based study. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 40, p. 1080-1093, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10803-010-0958-2. Acesso em 1 de dezembro de 2024.

MATTOS, J. C. Alterações sensoriais no Transtorno do Espectro Autista (TEA): implicações no desenvolvimento e na aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, v. 36, n. 109, p. 87-95, 2019. Acesso em 10 de dezembro de 2024. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

MAZUMDAR, S. *et al*. Spatial clusters of autism births and diagnoses point to contextual drivers of increased prevalence. **Social science & medicine**, v. 95, p. 87-96, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.11.032. Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

MAZUREK, M. O.; SOHL, K. Sleep and behavioral problems in children with autism spectrum disorder. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 46, p. 1906-1915, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10803-016-2723-7. Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

MCGRATH, K.; BONUCK, K.; MANN, M. Exploratory spatial analysis of autism rates in New York school districts: role of sociodemographic and language differences. **Journal of Neurodevelopmental Disorders**, v. 12, p. 1-15, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s11689-020-09338-x. Acesso em: 9 de dezembro de 2024.

MELO, J. C. S.; MORAES, R. M. Sistema Espacial De Suporte À Decisão Para Gestão Do Combate Ao Dengue Usando Lógica Fuzzy. **Tema**. São Carlos, v.19, n.3, p. 405–421. 2018. Disponível em: https://Doi.Org/10.5540/Tema.2018.019.03.0405. Acesso em: 9 de dezembro de 2024.

MIOT, H. A. Análise de correlação em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v.17, n.4, p.275–279. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1677-5449.174118. Acesso em: 13 de dezembro de 2024.

MORAES, R. M. de; BANON, G. J. F.; SANDRI, S. A. Fuzzy expert systems architecture for image classification using mathematical morphology operators. **Information Sciences**, v. 142, p. 7–21, 2002. Acesso em: 9 de março de 2024.

MORAES, R. M.; DE MELO, A. C. **O. Sistemas de Suporte à Decisão Espacial e Aplicações**. 2017. Disponível em: 10.22478/ufpb.2595-0622.2017v1n1.36862. Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

MORAES, R. M.; MACHADO, L. S. O Laboratório de Estatística Aplicada ao Processamento de Imagens e Geoprocessamento da UFPB. In: PAES, N. A. et al. **10 anos de produção do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde.** João Pessoa, 2019. p. 227, il. p&b. Acesso em: 7 jan. 2025. Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

MORAES, R. M.; NOGUEIRA, JORDANA A.; SOUSA, A.C.A. A new architecture for a spatio-temporal decision support system for epidemiological purposes. In: **Decision Making and Soft Computing: Proceedings of the 11th International FLINS Conference**. 2014. p. 17-2. Disponível em: https://doi.org/10.1142/9789814619998_0006. Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

MOTA, A. C. W.; VIEIRA, M. L.; NUERNBERG, A. H.. Programas de intervenções comportamentais e de desenvolvimento intensivas precoces para crianças com TEA: uma revisão de literatura. **Revista Educação Especial**, v. 33, abr. 2020. Disponível em: 10.5902/1984686X41167. Acesso em: 11 de fevereiro de 2024.

NEILL, D. B.; MOORE, A. W. Rapid detection of significant spatial clusters. In: **Proceedings of the tenth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining**. 2004. p. 256-265. Disponível em: https://doi.org/10.1145/1014052.101408. Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

OLIVEIRA, L. G.; MAIA, J. L. F. Depressão e suicídio em adultos com o Transtorno do Espectro Autista: Uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e255111537265, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37265. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

OLIVEIRA, P. L. de.; SOUZA, A. P. R. de. Terapia com base em integração sensorial em um caso de Transtorno do Espectro Autista com seletividade alimentar. **Cadernos Brasileiros de**

Terapia Ocupacional, v. 30, p. e2824, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoRE21372824. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

ONU. OMS **afirma que autismo afeta uma em cada 160 crianças no mundo**. 2 Abril 2017|Saúde. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2017/04/1581881-oms-afirma-que-autismo-afeta-uma-em-cada-160-criancas-no-mundo. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

PALMEIRA, N. C. et al. Análise do acesso a serviços de saúde no brasil segundo perfil sociodemográfico: pesquisa nacional de saúde, 2019. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v.31, n.3, p.E2022966. 2022. Disponível em: https://Doi.Org/10.1590/S2237-96222022000300013. Acesso em: 26 de maio de 2024.

PAES, N. A.; MACHADO, L. dos S.; MORAES, R. M. de; VALENÇA, A. M. G. **10 Anos de Produção do Programa de Pós-graduação em Modelos de Decisão e Saúde**. 2019. Editores: Neir Antunes Paes, Liliane dos Santos Machado, Ronei Marcos de Moraes, Ana Maria Gondim Valença. ISBN 978-85-9559-221-6. Páginas 33-40. (e-book). Acesso em: 26 de maio de 2024.

PEREIRA, A.; PEGORARO, L. F. L.; CENDES, F. Autismo e epilepsia: modelos e mecanismos. **Journal of Epilepsy and Clinical Neurophysiology**, v. 18, p. 92-96, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1676-26492012000300005. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

PEREIRA, C. B. **Linguagem, funções executivas e teoria da mente no autismo sem déficit intelectual: estudo de caso**. 2012. Monografia (Especialização em Neuropsicologia). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Psicologia, 2012. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

PEREIRA, T. V.; NOGUEIRA, M. C.; CAMPOS, Estela Márcia Saraiva. Spatial analysis of tuberculosis and its relationship with socioeconomic indicators in a medium-sized city in Minas Gerais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210021, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-549720210021.supl.1. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

PÉREZ-CRESPO, L. *et al*. Temporal and geographical variability of prevalence and incidence of autism spectrum disorder diagnoses in children in Catalonia, Spain. **Autism Research**, v. 12, n. 11, p. 1693-1705, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1002/aur.2172. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

PETERS-SCHEFFER, N. *et al*. Behavioral flexibility in children with autism spectrum disorder and intellectual disability. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 7, n. 6, p. 699-709, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.02.016. Acesso em: 5 de janeiro de 2024.

PINTO, M. M. P. S. *et al*. Análise comparativa de métodos de aglomeração espacial para estudos epidemiológicos. **Revista Espaço e Geografia**, v. 22, n. 1, p. 683-706, 2019. Acesso em: 5 de março de 2024.

PINTO, M. M. P. S.; SILVA, A. T. M. C.; MORAES, R. M. Detecção de aglomerados espaciais dos casos de crianças/adolescentes em condição crônica em hospitais de referência na Paraíba, Brasil. In: **III Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde (CONBRACIS)**. p. 13-15. 2018. Acesso em: 6 de março de 2024.

PINTO, R. N. M. *et al*. Autismo infantil: impacto do diagnóstico e repercussões nas relações familiares. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 37, n. 3, p. e61572, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2016.03.61572. Acesso em: 15 de março de 2024.

PONTES, C. F. Um sistema de suporte à decisão espacial para determinar o nível de prioridade municipal para o combate à COVID-19 no estado da Paraíba. 2022. Dissertação (Mestrado em Modelos de Decisão e Saúde) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde, João Pessoa, 2022.

POSAR, A.; VISCONTI, P. Autismo em 2016: necessidade de respostas☆. **Jornal de Pediatria,** v. 93, p. 111-119, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.09.002. Acesso em: 25 de março de 2024.

POSAR, A.; VISCONTI, P. Sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder. **Jornal de pediatria**, v. 94, n. 4, p. 342-350, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.08.008. Acesso em: 25 de março de 2024.

REZENDE, A. A. B. *et al*. Distribuição da COVID-19 e dos recursos de saúde na Amazônia Legal: uma análise espacial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 01, p. 131-141, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232023281.10782022. Acesso em: 5 de março de 2024.

RIBEIRO, N. C. R.; MARTELETO, R. M.. O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais Enquanto um Dispositivo Info-Comunicacional. **Encontros Bibli**, v. 28, p. e90801, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1518-2924.2023.e90801. Acesso em: 15 de março de 2024.

ROCHA, G. S. S. *et al*. Análise da seletividade alimentar de pessoas com Transtorno do Espectro Autista. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 24, p. e538-e538, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.25248/reas.e538.2019. Acesso em: 25 de março de 2024.

RODRIGUES, R. da S.; DOMICIANO, P. R. C.; EMERICH-GERALDO, D. Discapacidad intelectual y trastorno del espectro autista: revisión de la literatura sobre los comportamientos del profesor en la inclusión escolar. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 18, n. 2, p. 170-186, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5935/cadernosdisturbios.v18n2p170-186. Acesso em: 11 de março de 2024.

ROGERSON, P.; SUN, Y. Spatial monitoring of geographic patterns: an application to crime analysis. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 25, n. 6, p. 539-556, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0198-9715(00)00030-2. Acesso em: 8 de março de 2024.

ROGERSON, P.A.A. statistical method for the detection of geographic clustering. **Geographical Analysis**, v. 33, n. 3, p. 215-227, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2001.tb00445.x. Acesso em: 7 de março de 2024.

ROMAN-URRESTARAZU, A. *et al*. Autism incidence and spatial analysis in more than 7 million pupils in English schools: a retrospective, longitudinal, school registry study. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 6, n. 12, p. 857-868, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S2352-4642(22)00247-4. Acesso em: 5 de março de 2024.

RONEMUS, M. *et al*. The role of de novo mutations in the genetics of autism spectrum disorders. **Nature Reviews Genetics**, v. 15, n. 2, p. 133-141, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1038/nrg3585. Acesso em: 3 de março de 2024.

ROSSI, L. P. *et al*. Caminhos Virtuais e Autismo: acesso aos serviços de saúde na perspectiva da Análise de Redes Sociais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 23, p. 3319-3326, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320182310.13982018. Acesso em: 8 de março de 2024.

RUTHERFORD, M et al. Gender ratio in a clinical population sample, age of diagnosis and duration of assessment in children and adults with autism spectrum disorder. **Autism**. 2016 Jul 29;20(5):628–34. Acesso em: 7 de abril de 2024.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence**. 3rd. Ed. Prentice Hall. 2010. Acesso em: 7 jan. 2025. Acesso em: 16 de março de 2024.

SÁ, L. R.; MACHADO, L. dos S.; NOGUEIRA, J. A.; MORAES, R. M. New Combining Rules for Spatial Clustering Methods Using Sigma-Count for Spatial Epidemiology. In: Proceedings of the 2020 **International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)**, 2020. p. 1-800. Disponível em: 10.1109/DASA49438.2020.00091. Acesso em: 12 de junho de 2024.

SÁ, L. R., NOGUEIRA, J. A.; MORAES, R. M. Decision Model On The Demographic Profile For Tuberculosis Control Using Fuzzy Logic. **Rev Eletr Enferm**, Goiânia, v. 17, n. 2, p. 223-37, 2015. Disponível em: https://Doi.Org/10.5216/Ree.V17i2.27643. Acesso em: 13 de junho de 2024.

SAINT JOHN, B.; AUSDERAU K. Relationships between household income and functional independent behavior for children with autism. **Otjr (Thorofare N J).** v.41, n.4, p.243-250. 2021. Disponível em: 10.1177/15394492211012654. Acesso em: 21 de janeiro de 2025.

SANTOS, L. H. *et al.* O impacto do diagnóstico tardio de TEA em adultos: Desafios clínicos e Implicações para o tratamento. **Braz. J. Implantol. Health Sci**. [Internet]. v.6, n.9, p.3260-9. 2024. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/3622. Acesso em: 7 de janeiro de 2025.

SCHWARTZMAN, J. S. *et al*. Transtornos do espectro do autismo. **São Paulo: Memnon**, p. 238-243, 2011. Acesso em: 3 de janeiro de 2025.

SEGENREICH, D.; MATTOS, P. Atualização sobre comorbidade entre transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e transtornos invasivos do desenvolvimento (TID). **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 34, p. 184-190, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-60832007000400004. Acesso em: 3 de janeiro de 2025.

SHAW, K. A.; MAENNER, M. J.; BAKIAN, A. V et al. Identificação precoce do transtorno do espectro do autismo entre crianças de 4 anos - rede de monitoramento de autismo e deficiências de desenvolvimento, 11 sites, estados unidos, 2018. **Resumo De Vigilância Mmwr.** v.70(No. Ss-10):1–14. 2021; Disponível em: Http://Dx.Doi.Org/10.15585/Mmwr.Ss7010a1. Acesso em: 4 de fevereiro de 2024.

SIEGEL, S. **Estatística não-Paramétrica para as ciências do comportamento**. 2 ed. São

Paulo: Bookman, 2006. 448 p. Acesso em: 3 de janeiro de 2025.

SILVA, L. H. da. **Sistema De Suporte À Decisão Espacial Fuzzy Para O Combate À Covid-19 No Estado Da Paraíba, Brasil. 2021**. Dissertação (Mestrado Em Modelos De Decisão E Saúde) – Universidade Federal Da Paraíba, Centro De Ciências Exatas E Da Natureza, João Pessoa, 2021. Disponível em: https://Repositorio.Ufpb.Br/Jspui/Handle/123456789/21506. Acesso em: 22 de Janeiro de 2025.

SILVA, M.; MULICK, J. A. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 29, p. 116-131, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1414-98932009000100010. Acesso em: 5 de janeiro de 2025.

SOUSA, B. F *et al*. Distúrbios gastrointestinais no transtorno do espectro autista: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e536101523375, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.23375. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

SOUZA, R. F.; NUNES, D. R. de P. Transtornos do processamento sensorial no autismo: algumas considerações. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 1-17, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000100015. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

SZATMARI, P. *et al*. Developmental trajectories of symptom severity and adaptive functioning in an inception cohort of preschool children with autism spectrum disorder. **JAMA psychiatry**, v. 72, n. 3, p. 276-283, 2015. Disponível em: doi:10.1001/jamapsychiatry.2014.2463. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

TAKAHASHI, A.; BEDREGAL, B. R. C. T-normas, t-conormas, complementos e implicações intervalares. **Trends in Computational and Applied Mathematics**, v. 7, n. 1, p. 139-148, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.5540/tema.2006.07.01.0139. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

TALBOTT, E. O. *et al*. Fine particulate matter and the risk of autism spectrum disorder. **Environmental Research**, v. 140, p. 414-420, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.04.021. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

TANGO, T. A class of tests for detecting 'general'and 'focused'clustering of rare diseases. **Statistics in Medicine**, v. 14, n. 21-22, p. 2323-2334, 1995. Disponível em: https://doi.org/10.1002/sim.4780142105. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

TAVARES, J. M. da S.; PEREIRA NETO, C. Aspectos do crescimento populacional: estimativas e uso de indicadores sociodemográficos. **Formação (Online)**, v. 27, n. 50, p. 3–36, 2020. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

VÉRAS, G. C. B. *et al*. Perfil epidemiológico e distribuição espacial dos casos de hanseníase na Paraíba. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 31, p. e31020488, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1414-462X202331020488. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

VILELA, D. A. M.; NASCIMENTO, H. B.; PALMA, S. M. M. Disfunção gastrointestinal no transtorno do espectro autista e suas possíveis condutas terapêuticas. **Debates em Psiquiatria**, v. 9, n. 4, p. 34-42, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.25118/2236-918X-9-4-5. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

WEN, R.; LI, S. Spatial Decision Support Systems with Automated Machine Learning: A Review. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 12, n. 1, p. 12, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijgi12010012. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

WILLIAMS, K. *et al*. Autism in context 1: Classification, counting and causes. **Journal of Paediatrics and Child Health**, v. 50, n. 5, p. 335-340, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jpc.12451. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

ZADEH, L. A. *Fuzzy* algorithms. ***Information and Control,*** v.12, p. 94-102, 1968. Algoritmos difusos - ScienceDirect. Acesso em: 7 de janeiro de 2025.

ZADEH, Lotfi A. Fuzzy sets. **Information and control**, v. 8, n. 3, p. 338-353, 1965. Disponível em: https://doi.org/10.2307/2272014. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

ZANON, R. B.; BACKES, B.; BOSA, C. A. Diagnóstico do autismo: relação entre fatores contextuais, familiares e da criança. **Psicologia: teoria e prática**, v. 19, n. 1, p. 152-163, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v19n1p164-175. Acesso em: 3 de novembro de 2024.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Regras elaboradas para o modelo de suporte a decisão

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2ano && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% coraltapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradotodal %is% sempersistencia && correlacaotodal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradotodal %is% sempersistencia && correlacaotodal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradotodal %is% sempersistencia && correlacaotodal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradotodal %is% sempersistencia && correlacaotodal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradotodal %is% sempersistencia && correlacaotodal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente && persistenciaconglomeradotodal %is% sempersistencia && correlacaotodal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente && persistenciaconglomeradotodal %is% sempersistencia && correlacaotodal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente &&

persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente &&

persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan &&

scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadaanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan &&

scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan &&

scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is%

coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan &&

scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro

%is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva, Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && correlacaotodal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && persistenciaconglomeradotodal %is% persistencia3anos && correlacaotodal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente && persistenciaconglomeradotodal %is% persistencia3anos && correlacaotodal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente && persistenciaconglomeradotodal %is% persistencia3anos && correlacaotodal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente && persistenciaconglomeradotodal %is% persistencia3anos && correlacaotodal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente && persistenciaconglomeradotodal %is% persistencia3anos && correlacaotodal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente && persistenciaconglomeradotodal %is% persistencia3anos && correlacaotodal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradotodal %is% Recente &&

persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is%

coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente &&

persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan &&

scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitobaixa && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia1ano && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltanegativa , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% tendencianaoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEbaixa && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Semscan && tempoconglomeradototal %is% Naorecente && persistenciaconglomeradototal %is% sempersistencia && correlacaototal %is% cormoderadanegativa , Bairro %is% Naoprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmuitoalta && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadanegativa, Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% semscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia2anos && correlacaototal %is% corfraca , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% muitorecente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% Prioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% cormoderadapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario),

fuzzy_rule(RIEtotal %is% RIEmedia && Scanespacialtotal %is% comscan && scanespacotemporaltotal %is% Comscan && tempoconglomeradototal %is% Recente && persistenciaconglomeradototal %is% persistencia3anos && correlacaototal %is% coraltapositiva , Bairro %is% tendenciaprioritario)

ANEXOS

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - CCS/UFPB

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO ESPACIAL PARA ASSISTÊNCIA DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Pesquisador: ARTHUR CUSTODIO PEREIRA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 74903823.6.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.454.640

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa nível MESTRADO do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão em Saúde/CCEN/UFPB.

Este estudo tem como objetivo desenvolver um sistema de suporte à decisão espacial para identificar áreas prioritárias para assistência do
Transtorno do Espectro Autista (TEA) em João Pessoa-PB, utilizando dados de 2018 a 2023. O estudo é exploratório, ecológico, de corte transversal
e quantitativo, baseado em dados da Fundação Centro Integrado de Apoio ao Portador de Deficiência (FUNAD) sobre diagnósticos de TEA. A
amostra incluiu registros de residentes de João Pessoa, excluindo indivíduos sem diagnóstico, que não residiam no município e registros sem
informação completa. Foram analisadas variáveis socioeconômicas e sociodemográficas extraídas de prontuários eletrônicos. A metodologia
envolveu análise estatística, espacial e espaço-temporal, além da implementação de um sistema baseado em regras fuzzy. A análise espacial
buscou identificar padrões de distribuição e concentração dos casos no município, enquanto a análise espaço-temporal examinou a evolução e

Endereço: Campus I / Prédio do CCS UFPB - 1º Andar
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

persistência de aglomerados de casos ao longo dos anos. O sistema baseado em regras fuzzy foi empregado para classificar os bairros segundo
níveis de prioridade para assistência ao TEA.

O estudo é exploratório, ecológico, de corte transversal e quantitativo, baseado em dados da Fundação Centro Integrado de Apoio ao Portador de
Deficiência (FUNAD) sobre diagnósticos de TEA.A amostra incluiu registros de residentes de João Pessoa, excluindo indivíduos sem diagnóstico,
que não residiam no município e registros sem informação completa. Foram analisadas variáveis socioeconômicas e sociodemográficas extraídas de
prontuários eletrônicos.A metodologia envolveu análise estatística, espacial e espaço-temporal, além da implementação de um sistema baseado em
regras fuzzy. A análise espacial buscou identificar padrões de distribuição e concentração dos casos no município, enquanto a análise espaçotemporal examinou a evolução e persistência de aglomerados de casos ao longo dos anos. O sistema baseado em regras fuzzy foi empregado para
classificar os bairros segundo níveis de prioridade para assistência ao TEA.

Não haverá entrevista direta com os participantes, foram coletados dados de base secundária. Este estudo envolveu a coleta das informações
contidas em sistema de informação institucional e/ou demais fontes de dados de informações clínicas disponíveis na Fundação Centro Integrado de
Apoio ao Portador de Deficiência (FUNAD) no município de João Pessoa, sem uso de material biológico ou afins. Sendo nesse caso inviável a
obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visto que não foi necessário contactar os pacientes por motivos como: tempo decorrido,
mudança de endereço, mudança de telefone, descontinuidade do tratamento e óbito.

Hipótese:
.¿ H0: A prevalência do Transtorno do Espectro Autista (TEA) não tem aumentado nas últimas décadas.¿ H1: A prevalência do Transtorno do
Espectro Autista (TEA) tem aumentado significativamente nas últimas décadas.¿ H0: A distribuição do Autismo é uniforme, sem disparidades

geográficas.¿ H1: A distribuição do Autismo não é uniforme, com disparidades geográficas significativas na prevalência.¿ H0: A presença e a
acessibilidade a serviços diagnósticos de TEA em uma área não estão correlacionadas com a detecção e o registro de casos da condição nessa
mesma área.¿ H1: A presença e a acessibilidade a serviços diagnósticos de TEA em uma área estão correlacionadas positivamente com a detecção
e o registro de casos da condição nessa mesma área.

Critério de Inclusão:
O universo do estudo é composto por todos os dados de indivíduos que tinham sido diagnosticados com TEA por um profissional e/ou equipe de
saúde qualificada seguindo os critérios do (DSM-5), sidos feito pela FUNAD, dentro de todas as faixas etárias, desde crianças até adultos, bem
como de ambos os sexos. Indivíduos que residiam no município de João Pessoa, como também de indivíduos para os quais tenha registro
disponíveis ao acesso aos serviços de saúde, como a proximidade geográfica de suas residências a clínicas especializadas no diagnóstico e
tratamento do TEA.
Critério de Exclusão:
Não foram inclusos na pesquisa dados de indivíduos que não tinham o diagnóstico de TEA, e que não residissem no município de João Pessoa -
PB, bem como informações ausentes.

Objetivo da Pesquisa:
Desenvolver um sistema de suporte à decisão espacial para priorizar a assistência ao Transtorno do Espectro Autista (TEA) em João Pessoa - PB,
identificando e mapeando bairros com maior necessidade de suporte baseado em dados geoespaciais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Riscos:
.A princípio pode-se dizer que este estudo não apresenta riscos potenciais, visto que trata-se de uma pesquisa de base secundária, embora ao
conduzir uma pesquisa é essencial estar ciente de abordar adequadamente alguns riscos.

Diante disso, primeiramente, a privacidade e
confidencialidade dos dados merecem atenção primordial. A coleta e o manuseio de informações pessoais de indivíduos envolvem a necessidade de
rigorosas medidas de segurança para garantir que esses dados permaneçam confidenciais e não sejam expostos indevidamente. Portanto, a
anonimização dos dados coletados será realizada de forma responsável e rigorosa para manter a confidencialidade desses dados. A disponibilidade
e qualidade dos dados também são algumas preocupações. A obtenção de dados confiáveis e atualizados da Fundação Centro Integrado de Apoio
ao Portador de Deficiência (FUNAD) pode ser desafiadora. Para mitigar esse risco, será realizado um planejamento cuidadoso da disponibilidade e
qualidade dos dados, caso os dados desejados não estejam disponíveis ou estejam incompletos. Desse modo tais riscos elencados serão avaliados
e terão total atenção para ajustes específicos para manter tanto a confidencialidade dos dados, quanto ao delineamento da pesquisa.
Benefícios:
A maioria das pesquisas sobre TEA concentra-se em áreas urbanas maiores, deixando regiõesmenores com características distintas subrepresentadas. Analisar as disparidades geográficas doTEA em regiões do município de João Pessoa -PB pode revelar mudanças significativas ao
longo do tempo e do espaço, e ajudar no planejamento de serviços de saúde adequados. Além disso, investigar os fatores associados fornecerá
informações valiosas para o desenvolvimento de estratégias de assistência direcionadas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
De comum acordo com os objetivos, referencial teórico, metodologia e referências.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Apresenta os documentos de praxe.

Recomendações:
Divulgar resultados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2300471_E1.pdf	14/02/2025 12:16:33		Aceito
Outros	Emenda_assinado.pdf	14/02/2025 12:14:59	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	11/10/2023 16:55:59	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	10/10/2023 18:02:51	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	10/10/2023 18:01:18	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Outros	Oficio.pdf	04/10/2023 18:37:36	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Outros	declaracaodevinculo.pdf	04/10/2023 18:36:34	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Outros	Adreferendum.pdf	04/10/2023 18:35:57	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Outros	Termodecompromisso.pdf	04/10/2023 18:33:45	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	04/10/2023 18:32:18	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Outros	Anuencia.pdf	27/09/2023 16:26:55	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	27/09/2023 16:18:51	ARTHUR CUSTODIO PEREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

JOAO PESSOA, 20 de Março de 2025

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: Campus I / Prédio do CCS UFPB - 1º Andar
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br