

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
CONSELHO NACIONAL DE SECRETARIAS MUNICIPAIS DE SAÚDE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

# GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE, CADASTRAMENTO E TERRITORIALIZAÇÃO

*PROGRAMA SAÚDE COM AGENTE  
E-BOOK 9*



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
CONSELHO NACIONAL DE SECRETARIAS MUNICIPAIS DE SAÚDE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

# GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE, CADASTRAMENTO E TERRITORIALIZAÇÃO

*PROGRAMA SAÚDE COM AGENTE  
E-BOOK 9*



2023 Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: [bvsms.saude.gov.br](http://bvsms.saude.gov.br)

Tiragem: 1ª edição – 2023 – versão eletrônica

*Elaboração, distribuição e informações:*

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde

Departamento de Gestão da Educação na Saúde

Coordenação-Geral de Ações Educacionais

SRTVN 701, Via W5 Norte, lote D,

Edifício PO 700, 4º andar

CEP: 70719-040 – Brasília/DF

Tel.: (61) 3315-3394

E-mail: [sgtes@saude.gov.br](mailto:sgtes@saude.gov.br)

Secretaria de Atenção Primária à Saúde

Departamento de Saúde da Família

Esplanada dos Ministérios, Bloco G,

7º andar

CEP: 70058-90 – Brasília/DF

Tel.: (61) 3315-9044/9096

E-mail: [aps@saude.gov.br](mailto:aps@saude.gov.br)

Secretaria de Vigilância em Saúde

SRTVN 701, Via W5 Norte, lote D,

Edifício PO 700, 7º andar

CEP: 70719-040 – Brasília/DF

Tel.: (61) 3315.3874

E-mail: [svs@saude.gov.br](mailto:svs@saude.gov.br)

CONSELHO NACIONAL DE SECRETARIAS  
MUNICIPAIS DE SAÚDE

Esplanada dos Ministérios, Bloco G, Anexo B,  
Sala 144

Zona Cívico-Administrativo

CEP: 70058-900 – Brasília/DF

Tel.: (61) 3022-8900

Núcleo Pedagógico

Rua Professor Antônio Aleixo, 756

CEP: 30180-150 – Belo Horizonte/MG

Tel: (31) 2534-2640

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Av. Paulo Gama, 110 – Bairro Farroupilha

CEP: 90040-060 – Porto Alegre/RS

Tel: (51) 3308-6000

*Coordenação-geral:*

Adriana Fortaleza Rocha da Silva – MS

Cristiane Martins Pantaleão – Conasems

Hélio Angotti Neto – MS

Hishan Mohamad Hamida – Conasems

Leandro Raizer – UFRGS

Luciana Barcellos Teixeira – UFRGS

Marcelo A. C. Queiroga Lopes – MS

Musa Denaise de Sousa Moraes – MS

Roberta Shirley A. de Oliveira – MS

*Direção técnica:*

Hélio Angotti Neto

*Organização:*

Núcleo Pedagógico do Conasems

*Supervisão-geral:*

Rubensmidt Ramos Riani

*Coordenação técnica e pedagógica:*

Cristina Crespo

Valdívnia Marçal

*Elaboração de texto:*

Maria Juscinaide Henrique

Alves

Maria Lizzia Moura Ferreira

dos Santos

*Revisão técnica:*

Andréa Fachel Leal – UFRGS

Diogo Pilger – UFRGS

Érika Rodrigues de Almeida – SAPS/MS

Fabiana Schneider Pires – UFRGS

José Braz Damas Padilha – SVS/MS

Kelly Santana – Conasems

Lanusa Gomes Ferreira – SGTES/MS

Michelle Leite da Silva – SAPS/MS

Patrícia Campos – Conasems

Rubensmidt Ramos Riani – SGTES/MS

*Designer educacional:*

Alexandra Gusmão – Conasems

Juliana Fortunato – Conasems

Pollyanna Lucarelli – Conasems

Priscila Rondas – Conasems

*Colaboração:*

Antonio Jorge de Souza Marques –

Conasems

Josefa Maria de Jesus – SGTES/MS

Katia Wanessa Silva – SGTES/MS

Marcela Alvarenga de Moraes – Conasems

Marcia Cristina Marques Pinheiro –

Conasems

Rejane Teles Bastos – SGTES/MS

Roberta Shirley A. de Oliveira – SGTES/MS

Rosângela Treichel – Conasems

Suellen da Silva Ferreira – SGTES/MS

*Assessoria executiva:*

Conexões Consultoria em Saúde LTDA

*Coordenação de desenvolvimento gráfico:*

Cristina Perrone – Conasems

*Diagramação e projeto gráfico:*

Aidan Bruno – Conasems

Alexandre Itabayana – Conasems

Bárbara Napoleão – Conasems

Lucas Mendonça – Conasems

Ygor Baeta Lourenço – Conasems

*Fotografias e ilustrações:*

Biblioteca do Banco de Imagens do

Conasems

*Imagens:*

Freepik

*Revisão:*

Núcleo Pedagógico/Conasems

*Normalização:*

Daniel Pereira Rosa – Editora MS/CGDI

Luciana Cerqueira Brito – Editora MS/CGDI

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde.

Geoprocessamento em Saúde, Cadastramento e Territorialização [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. – Brasília : Ministério da Saúde, 2023.

72 p. : il. – (Programa Saúde com Agente; E-book 9)

Modo de acesso: World Wide Web: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/geoprocessamento\\_cadastramento\\_territorializacao.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/geoprocessamento_cadastramento_territorializacao.pdf)  
ISBN 978-65-5993-431-7

1. Mapeamento geográfico. 2. Agentes comunitários de saúde. 3. Territorialização da atenção básica.

I. Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde. II. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. III. Título.

CDU 614

*Título para indexação:*

Geoprocessing in Health Care, Registration, And Territorialization



# BEM-VINDA (O)!

Este é o seu e-book da disciplina Geoprocessamento em Saúde, Cadastramento e Territorialização. Ele apresenta as ferramentas para você organizar e planejar o seu processo de trabalho fundamentado nas potencialidades e nos desafios do território onde atua.

Com esse conteúdo, você irá reconhecer a importância da construção de um território comum entre o ACS e o ACE, o papel estratégico de ambos no cadastramento das famílias e a importância da constante atualização dos cadastros.

**Para tanto, pretendemos que você compreenda:**

- o geoprocessamento em saúde;
- a atuação do ACS e do ACE em microáreas;
- o mapeamento e a análise espacial de agravos;
- o zoneamento ambiental para fins epidemiológicos;
- o processo endêmico-epidêmico;
- a construção de banco de dados cartográfico-digital;
- a definição de base cartográfica;
- a análise espacial em saúde e a produção de mapas.



# LISTA DE SIGLAS

**ACE** – Agente de Combate às Endemias

**ACS** – Agente Comunitário de Saúde

**APS** – Atenção Primária à Saúde

**CIB** – Comissão Intergestores Bipartite

**CIES** – Comissões de Integração Ensino-Serviço

**DATASUS** – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil

**DF** – Distrito Federal

**EAB** – Equipes de Atenção Básica

**EPS** – Educação Permanente em Saúde

**ESF** – Estratégia Saúde

**IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IST** – Infecções Sexualmente Transmissíveis

**PEEPS** – Planos Estaduais de Educação Permanente em Saúde

**PMAQ** – Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica

**PNCD** – Programa Nacional de Controle da Dengue

**PNEPS** – Política Nacional de Educação Permanente em Saúde

**PRO EPS-SUS** – Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no Sistema Único de Saúde

**SIG** – do inglês Special Interest Groups – Grupos de Interesse Especial

**SIH** – Sistema de Informações hospitalares

**SIM** – Sistema de Informação sobre Mortalidade

**SINASC** – Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos

**SISAN** – Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

**SISAGUA** – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água

**SUS** – Sistema Único de Saúde

# LISTA DE FIGURAS

**15** - Figura 1 - Distribuição dos casos de Covid-19 no Maranhão, em março de 2021

**46** - Figura 2 - As cores e os seus significados nos mapas


**48** - Figura 3 - Área de abrangência da USF Canabrava

**57** - Figura 4 - Total de casos de febre maculosa

**58** - Figura 5 - Distribuição de áreas com idosos

**66** - Figura 6 - Maquete do mapa inteligente da UBS de Batayporã, Dourados-MS

# SUMÁRIO



8	GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE: CONCEITOS, MÉTODOS E TÉCNICAS
22	A ATUAÇÃO DO ACS E DO ACE EM MICROÁREAS, O MAPEAMENTO E A ANÁLISE ESPACIAL DE AGRAVOS: UNIFICANDO OS TERRITÓRIOS
31	ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA FINS EPIDEMIOLÓGICOS E O PROCESSO ENDÊMICO-EPIDÊMICO
41	CONSTRUÇÃO DE UM BANCO DE DADOS CARTOGRÁFICO-DIGITAL E DEFINIÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA
51	INTRODUÇÃO À ANÁLISE ESPACIAL EM SAÚDE E PRODUÇÃO DE MAPAS
68	RETROSPECTIVA
70	REFERÊNCIAS
72	BIBLIOGRAFIA

O processo de cadastramento das famílias é fundamental para a geolocalização e a organização do processo de trabalho no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS). Ele está alinhado ao vigente Programa Previne Brasil que tem por parâmetros a capitação ponderada, o pagamento por desempenho e o incentivo para ações estratégicas.

Outro ponto importante para a sua compreensão é o valor da comunicação efetiva e contínua com os demais membros da equipe multiprofissional. Também é relevante, a efetividade de um trabalho articulado em que todos se apropriem do território e estejam dispostos a qualificar o seu processo de trabalho em atenção às necessidades de saúde da população e em comum acordo com os princípios e as diretrizes norteadoras do Sistema Único de Saúde.

**Bons estudos!**



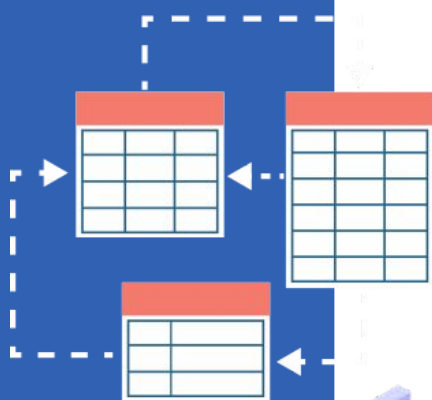


# **GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE: CONCEITOS, MÉTODOS E TÉCNICAS**

O geoprocessamento consiste em um conjunto de técnicas que possibilitam coletar, processar e expor informações referentes a um determinado espaço geográfico.



**COLETAR**



**PROCESSAR**



**INFORMAÇÕES**





No campo da saúde, o geoprocessamento permite **determinar os riscos à saúde individual e coletiva de determinado grupo populacional** através do reconhecimento das particularidades relacionadas ao meio ambiente e ao perfil socioeconômico da população (HINO *et al.*, 2006; BARCELLOS; BASTOS, 1996).

## INDIVIDUAL



## COLETIVO



Veja mais informações sobre o trabalho do médico britânico, John Snow. **Clique na imagem ou escaneie o código QR para fazer download do material.**



**Você sabe reconhecer os riscos à saúde da população em um determinado território?**





## Sistema de Informação Geográfica (SIG):

refere-se a um conjunto de programas que permite coletar, armazenar e processar dados do território. Esses programas apresentam crescimento expressivo em todo o mundo, especialmente, por possibilitar melhorias no gerenciamento de informações e nas tomadas de decisões em cenários complexos, como no planejamento das políticas de saúde municipais, estaduais e federais.

As informações processadas pelo SIG possibilitam compreender determinados aspectos dos espaços geográficos, gerando-se mapas temáticos, imagens de satélites, cartas topográficas, gráficos e tabelas que possibilitam compreender as evoluções espaciais e geográficas de determinado fenômeno, por exemplo, o crescimento das áreas urbanas.

Os tipos de SIG mais utilizados na atualidade são: o Sensoriamento Remoto; o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e o Geoprocessamento

**Vamos conhecer as características de cada um deles?**



## Sensoriamento remoto:

são obtidas imagens do território remotamente por meio de sensores. Os sensores são colocados em aeronaves ou satélites de observação da terra. Assim geram a fotografia aérea ou aerofotografia.

Atualmente, há um grande número de satélites em órbita ao redor da terra. Eles são projetados para obter imagens com variadas características a depender de sua localização e função. Pode-se comparar as imagens obtidas pelos satélites com as imagens que seriam obtidas pelos nossos olhos a depender de nossa localização. Por exemplo, se olhamos uma floresta que está distante, só conseguimos ver o verde das árvores; no entanto, à medida que nos aproximamos, podemos identificar as árvores, depois a característica das folhas e, mais adiante, uma grande variedade de características daquele ambiente (MOREIRA, 2009).

O sensoriamento remoto começou a se aperfeiçoar durante a Primeira Guerra Mundial por meio da utilização de aviões recentemente inventados. Na atualidade, é considerado um recurso fundamental para as sociedades ao permitir identificar dados geográficos atuais e históricos referentes aos espaços naturais e sociais. Por exemplo, as áreas de desmatamento, envolvendo a visualização do seu avanço.



## Sistema de Posicionamento Global (GPS):

consiste em uma tecnologia que permite identificar uma pessoa ou um objeto a partir das suas coordenadas geográficas (latitude e longitude). Esse sistema apresenta ampla aplicação na atualidade, especialmente, no que concerne à utilização dos veículos automobilísticos. Considera-se que a migração urbana e o aumento do poder aquisitivo deram vazão aos constantes problemas de trânsito nas grandes cidades o que tornou o GPS indispensável para navegação e orientação aos motoristas.



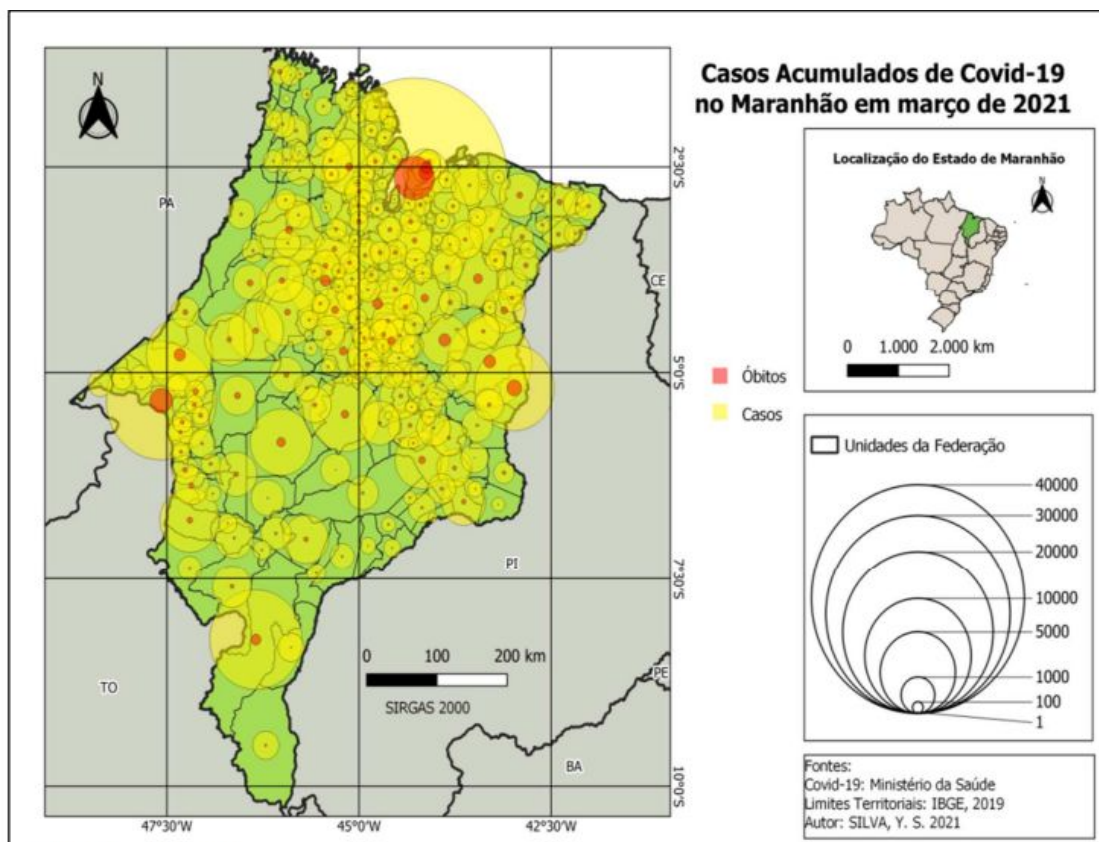
## Geoprocessamento:

refere-se à técnica de coleta e processamento de dados espaciais e envolve informações coletadas tanto pelo Sensoriamento Remoto e GPS, quanto por outras técnicas.

No cenário da Atenção Primária à Saúde (APS), o geoprocessamento se efetiva nos processos de cadastramento e territorialização, caracterizados por viabilizar o planejamento e a organização do processo de trabalho das equipes de saúde. Concebe-se que o território é dinâmico e apresenta uma diversidade de pessoas, famílias e coletividades, atravessadas por fatores ambientais, culturais, econômicos e sociais.

A figura 1 exemplifica o uso do geoprocessamento em saúde na distribuição dos casos de Covid-19, no Maranhão, considerando número de casos e óbitos (SILVA; RODRIGUES, 2022).

Figura 1 - Distribuição dos casos de Covid-19 no Maranhão, em março de 2021.



Fonte: SES-MA, 2021 apud Silva; Rodrigues, 2022.



# Cadastramento

O cadastramento consiste na vinculação da população à Unidade Básica de Saúde (UBS) através do mapeamento da região com registro dos dados individuais, sociais, demográficos e de saúde dos indivíduos. A obtenção dessas informações possibilita conhecer o perfil de saúde-doença da população, a composição familiar, as condições de habitação, as áreas demográficas com maior vulnerabilidade social, os fatores de risco e outros elementos importantes ao cuidado em saúde na APS.



A territorialização compreende a demarcação geográfica do território de atuação das equipes de saúde através do reconhecimento da área, das características populacionais, da dinâmica social, cultural e econômica e das relações de acesso aos cuidados e serviços de saúde.



Depois que as informações forem coletadas pelo processo de cadastramento e territorialização, os mapas temáticos constituem ferramentas de consolidação, processamento e compreensão do território. Eles permitem visualizar a distribuição espacial dos dados que caracterizam o território, sugerindo os determinantes, os condicionantes locais e as áreas de risco; e apontar associações entre um evento e seus determinantes.

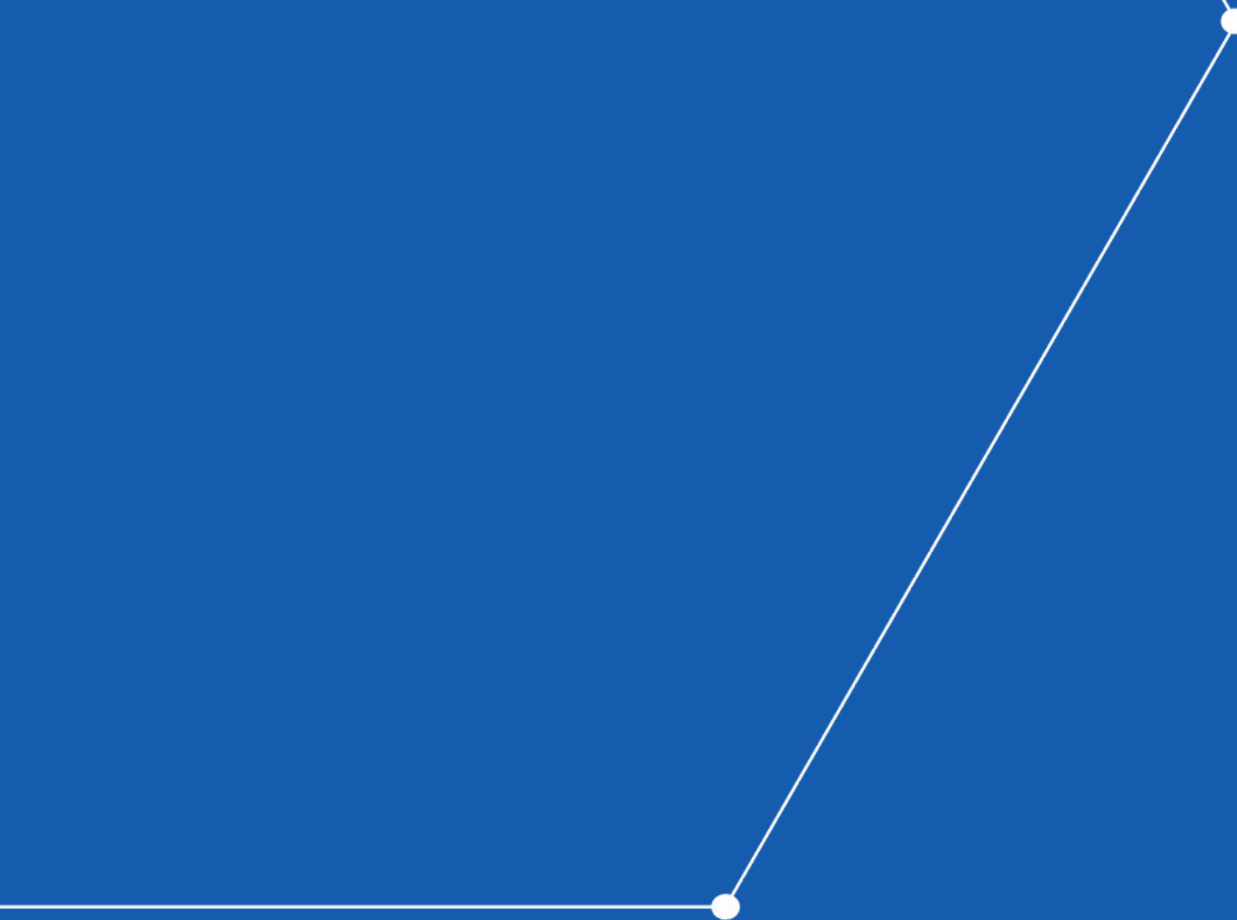
O mapa pode sinalizar áreas de risco para a dengue, as doenças mais prevalentes no território (hipertensão, diabetes, etc.), o acesso a serviços, centros de apoio à saúde e lazer (hospital, academia, centro religioso, etc.).



Considera-se que ao conhecer os problemas e as potencialidades do território e visualizá-los, espacialmente, os profissionais de saúde possuem ferramentas para organizar o seu processo de trabalho e intervir com maior eficiência nas necessidades da população. Os resultados práticos do geoprocessamento formam a base fundamental para o planejamento das ações e políticas de saúde (RIBEIRO, 2017).

Assim, o objetivo final do geoprocessamento é direcionar as ações e práticas profissionais de modo organizado e eficaz. Por exemplo, ao reconhecer que um grande número de uma determinada população é hipertensa, obesa e não realiza descarte adequado do lixo doméstico, estando exposta a um grande número de doenças zoonóticas, a equipe precisa planejar-se para resolver ou minimizar os impactos negativos dessa realidade social. Poderá argumentar sobre a necessidade da coleta de lixo junto aos órgãos competentes e desenvolver atividades educativas periódicas com os hipertensos e os obesos.





Conhecendo a dinâmica do geoprocessamento, você já deve ter considerado que há muitos desafios para operacionalizar essa ferramenta no dia a dia do seu processo de trabalho. Será necessário estudar o território, as características biológicas, sociais, culturais e econômicas da população. Esse processo demanda tempo, recursos humanos e a colaboração da comunidade, requisitos tantas vezes indisponíveis na dinâmica dos serviços de saúde. Face a essas e outras dificuldades, no Brasil, por exemplo, pouco se sabe sobre a distribuição espacial das doenças endêmicas em áreas urbanas.

É fato, nesse contexto, que a incorporação do território como espaço de análise e compreensão dos problemas de saúde da população requer esforço profissional para imergir no território, compreender a organização social, as desigualdades na distribuição de renda, a concentração residencial da pobreza, as variações urbanas e rurais das condições de saúde e as singularidades culturais e religiosas. Por isso, quando os profissionais de saúde conseguem transpor as dificuldades desses cenários tão diversos e compreender a organização territorial do espaço em que atuam, abrem-se possibilidades para a elucidação das mais variadas questões relacionadas, à saúde, ao ambiente, à cultura, à economia, ao social, entre tantas outras. Esses aspectos justificam o incentivo ao aprimoramento das práticas de geoprocessamento atuais.



## VAMOS REFLETIR

No seu cenário de trabalho, são desenvolvidos os métodos de geoprocessamento? A equipe possui um mapa temático atualizado? Você conhece esse mapa e o utiliza para planejar suas ações individuais e em equipe?



## VAMOS REFLETIR

Na sua área de atuação, por exemplo, há pontos de risco ambiental para doenças vetoriais como dengue, doença de Chagas, leishmaniose?



## VAMOS REFLETIR

Qual é o número de crianças de 0 a 5 anos com baixo peso? Você sabe onde essas crianças vivem e quais são suas principais necessidades?



## VAMOS REFLETIR

Qual é o número de hipertensos? O território possui saneamento básico? A população tem acesso a equipamentos de lazer?



## VAMOS REFLETIR

Quais desafios podem ser mencionados nas suas atividades profissionais individuais e em equipe para a efetivação do geoprocessamento?



## VAMOS REFLETIR

Quais ações podem ser implementadas no intuito de superar os desafios encontrados?



UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE FLUVIAL

**A ATUAÇÃO DO ACS E DO  
ACE EM MICROÁREAS, O  
MAPEAMENTO E A  
ANÁLISE ESPACIAL DE  
AGRAVOS: UNIFICANDO  
OS TERRITÓRIOS**



O território é o campo de trabalho do ACS e ACE e, de acordo com a Portaria n.º 1.007/2010, o Ministério da Saúde (MS) regulamentou a incorporação do ACE na APS, com o objetivo de fortalecer a Vigilância em Saúde junto às equipe de Saúde da Família. Portanto, o ACS e ACE são profissionais imprescindíveis para identificar problemas de saúde da população adstrita e do seu território para o planejamento de ações e estratégias de promoção da saúde e prevenção de agravos (BRASIL, 2010; BRASIL, 2002; BRASIL, 2017; PESSOA *et al.*, 2016).





A unificação do processo de trabalho do ACE e ACS junto à Unidade de Saúde da Família (USF) se configura como um grande desafio para a APS e para a Vigilância em Saúde, em todas as esferas de gestão, pois, atualmente, ainda, não se efetivou na realidade de trabalho na APS. É imprescindível que todos os atores estejam envolvidos e empenhados em tornar real esta unificação, pois é fundamental para potencializar as ações da APS, na prática de trabalho na Estratégia Saúde da Família (ESF) (BRASIL, 2018).

Frente a este desafio, nota-se que a ausência ou baixa unificação reflete na dificuldade em concretizar a identificação dos pontos relevantes do território e compreender o processo de saúde-doença e no efetivo controle de agravos prioritários, influenciando negativamente na manutenção da integralidade das ações no SUS (BRASIL, 2018).



**Você já parou para pensar quais são os desafios que o ACS e ACE precisam superar em um território unificado para atuar nas demandas da população?**

Para que os desafios sejam superados, **é pertinente inserir o ACE no cotidiano da USF ou UBS**, cadastrando-o no CNES e considerando a relevância do seu acesso ao e-SUS AB, ao prontuário eletrônico, bem como à participação conjunta do ACE, ACS e demais integrantes da equipe no planejamento, monitoramento e avaliação das ações, no compartilhamento de agendas, na participação nas reuniões de equipe, nos processos de educação permanente conjunto e nas ações educativas com a comunidade. Dessa forma, haverá a qualificação das ações da APS e Vigilância em Saúde, concretizando os princípios do SUS no território (BRASIL, 2018).

O ACS e ACE são profissionais que possuem um campo de trabalho comum: o território, a comunidade, as pessoas com objetivos comuns, o cuidado em saúde na Atenção Básica, na promoção da saúde e na prevenção de agravos.

## Diante disso, é factível a unificação do território, como uma forma de potencializar as ações tanto do ACS quanto do ACE.

O Ministério da Saúde lançou o Programa Nacional de Controle da Dengue, incentivando a integração do ACE na ESF como uma forma de melhorar a cobertura, qualidade e regularidade do trabalho de campo no território e potencializar as ações das equipes de saúde da família junto ao ACS.

Dadas as potencialidades do trabalho interdisciplinar integrado entre o ACE e o ACS no território, produzindo o cuidado com o olhar sistêmico do cotidiano das comunidades, compreendendo o contexto socioeconômico, político e epidemiológico e as ferramentas do geoprocessamento, mapeamento e das análises espaciais em saúde, torna-se pertinente o fortalecimento da integração das atribuições do ACE e ACS na ESF, com a unificação dos territórios.



Em muitos locais, nos mais variados municípios brasileiros, tem-se mostrado que **o trabalho integrado e complementar dos agentes colabora para a melhoria e o fortalecimento do trabalho em equipe, a troca de informações e notificações dos casos com adequada priorização de estratégias pelos profissionais.**



Por outro lado, a realidade é que ainda não conseguimos fazer o ACE se integrar efetivamente ao processo de trabalho na ESF em muitas localidades. Vários são os fatores que contribuem, infelizmente, para esta realidade:

- diversidade cultural presente no nosso país;
- gestão municipal diferente em cada município;
- ausência de capacitação específica das equipes e dos ACE para essa integração;
- inexistência de supervisão do processo de integração;
- incompatibilidade de horários dos ACE e ACS;
- dificuldades em relação à base territorial do ACS por microárea/família/pessoas e o ACE por agravo sem territorialização definida.

## Veja um exemplo simples da integração do ACS e ACE



### EXEMPLO

No combate ao *Aedes Aegypti*, considerando um território unificado e integrado, sugere-se ao ACS, quando identificar algum domicílio com foco do mosquito, acionar o ACE, para que juntos possam melhor prevenir os agravos e promover junto com a população ações que evitem a proliferação do mosquito para que não haja surtos da dengue.

A unificação ACS e ACE agrega mais conhecimento e mais qualificação profissional ao trabalho conjunto, tornando-se bastante rica a troca de saberes entres esses dois profissionais, potencializando o elo entre a ESF e a comunidade (DAMASCENO, 2021). Uma maneira de se iniciar o trabalho conjunto, é a criação de mapas inteligentes por vocês, agentes de saúde, com a classificação dos imóveis com maior índice de focos do mosquito e outros agravos relevantes, dando prioridade para os domicílios e para as famílias mais vulneráveis.



Os ACS e ACE possuem grande possibilidade de atuação unificada a partir do mapeamento da área e dos agravos, utilizando as ferramentas de geoprocessamento em saúde, tornando-se um potencial estratégico para ampliar as ações e integrar os serviços de saúde de forma territorializada para a população (GIRÃO; SOUZA; FERREIRA, 2018).



## VAMOS REFLETIR

Que tal pensarmos na unificação dos territórios de trabalho do ACS e ACE, utilizando o geoprocessamento em saúde?



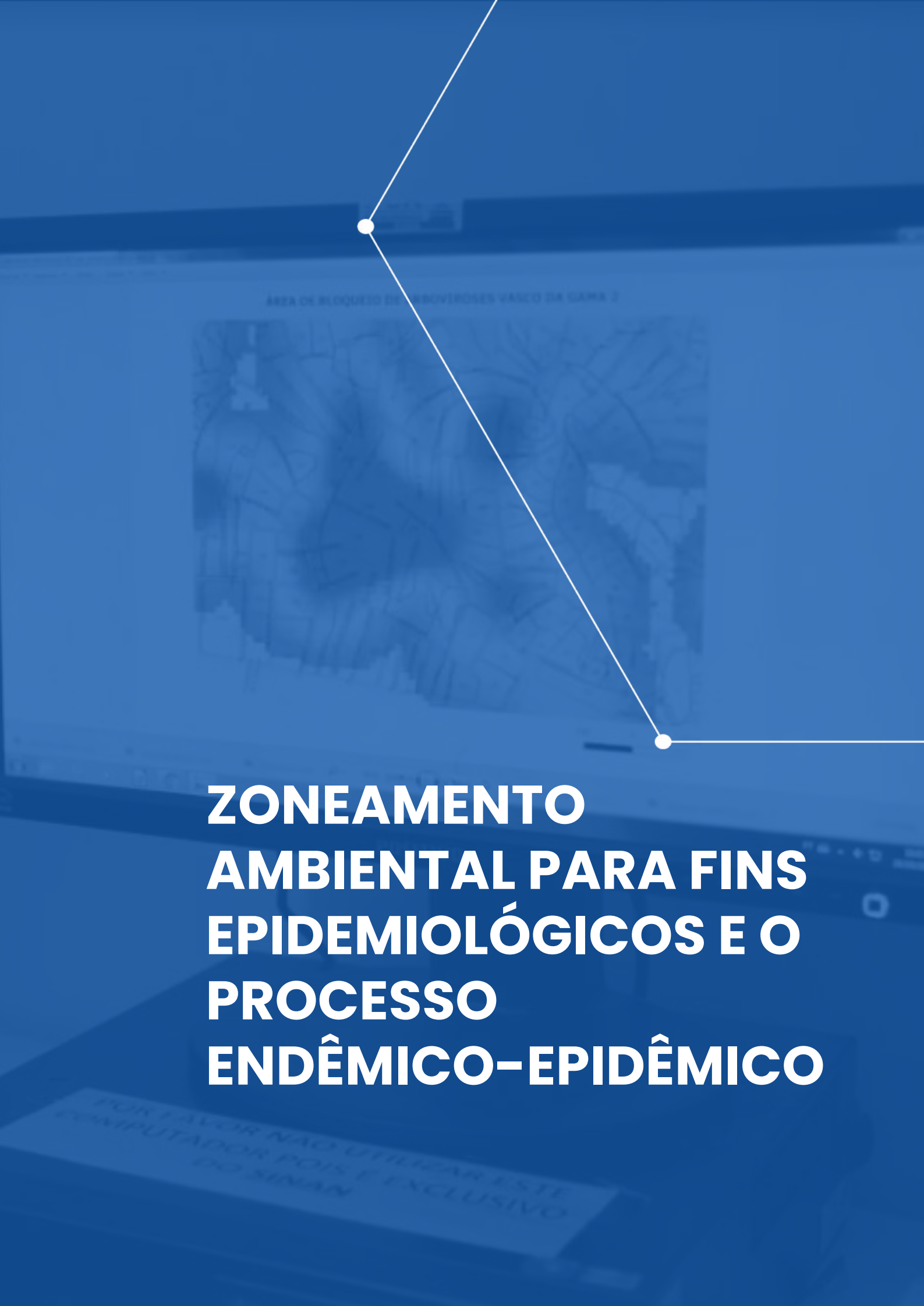
## VAMOS REFLETIR

Na sua área de trabalho, há possibilidade de atuação conjunta entre ACS e ACE?



## VAMOS REFLETIR

Que ferramentas de territorialização e mapeamento da área você está aplicando no seu cotidiano de trabalho?



**ZONEAMENTO  
AMBIENTAL PARA FINS  
EPIDEMIOLÓGICOS E O  
PROCESSO  
ENDÊMICO-EPIDÊMICO**





## Como funciona o zoneamento ambiental?

O Zoneamento Ambiental (ZA) caracteriza-se como instrumento de ordenamento do território, ao considerar que a variável ambiente organiza e direciona as atividades humanas no espaço. Por intervenção do ZA, as necessidades econômicas e sociais de determinada população são atravessadas pela viabilidade do território/ambiente. Assim, por exemplo, planejam-se as áreas habitacionais conforme o risco de enchentes e inundações.



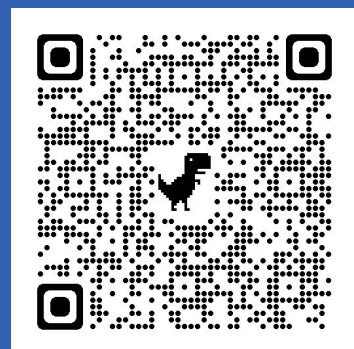
O ZA é defendido e regulamentado no Brasil pela lei da Política Nacional de Meio Ambiente ([Lei n.º 6.938/1981](#)) com o objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar o desenvolvimento social, econômico, a segurança nacional e a proteção da dignidade humana.

Preocupados com a finitude dos recursos naturais, com os processos de produção e evolução das sociedades operando como fontes de risco para o ambiente e para a saúde humana, a Epidemiologia vem contribuir para tornar evidente a relação entre ambiente e agravos à saúde. Ela oferece tanto a possibilidade de calcular riscos pela exposição a determinados poluentes ambientais, como também a implantação de programas de intervenção e mitigação de riscos, tais como sistemas de vigilância, monitoramento ambiental, entre outros (BRASIL, 2001).

É nesta linha que se considera que a situação de saúde de um determinado grupo populacional em um dado espaço geográfico e em determinado momento é influenciada por fatores econômicos, pela origem natural (clima, solos, relevo e outras) e pela experiência biológica da população em contato com agentes patógenos, conforme Rojas(1998):

[...] Assim, todo espaço geográfico populacional, portará uma história ecológica, biológica, econômica, comportamental, cultural, em síntese, social, que, necessariamente, tem que orientar o conhecimento do processo saúde-doença (ROJAS, 1998).

**Clique na imagem ou escaneie o código QR** para fazer *download* do material. Você verá algumas informações sobre como o ambiente tem acarretado danos às populações ao longo dos séculos.





## Você sabe quais são os fatores ambientais para efetividade ambiental?

Considerando a grande variedade de fatores ambientais e sua interação com a vida humana, é possível destacar, de acordo com Brasil (2002), três grupos de fatores ou dados a serem considerados/analísados para efetividade do zoneamento ambiental:



1- O meio físico-biológico (água, ar, solo, flora, fauna).



2- O meio socioeconômico (população, moradia, situação econômica, infraestrutura urbana, serviços de saúde, saúde do trabalhador, proteção dos alimentos e licenças de funcionamento e avaliação do impacto ambiental em saúde).



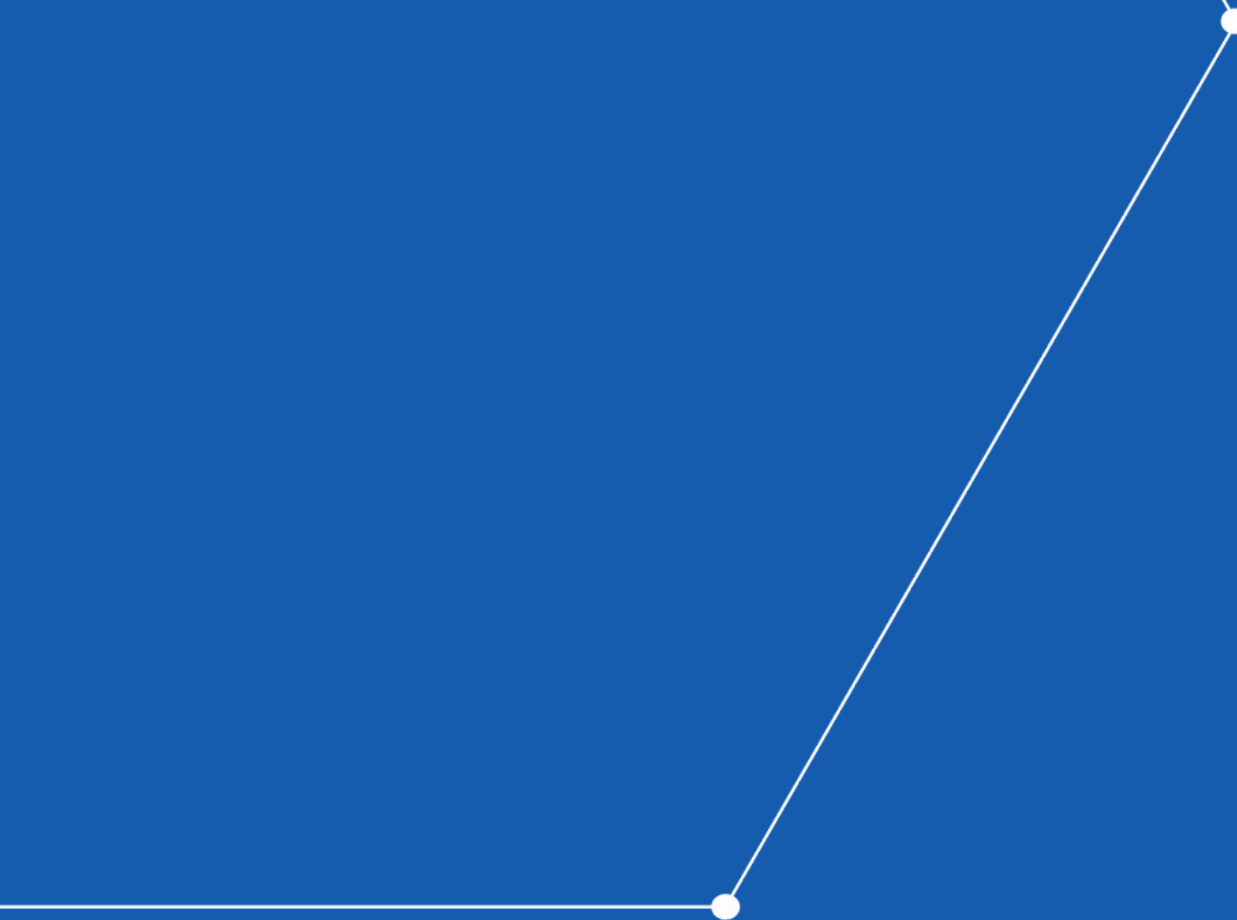
3- Os dados que caracterizam o perfil da saúde da população (dados de morbidade, mortalidade, vigilância epidemiológica).

Assim, concebe-se que as ações de saúde articulem produções coletivas e individuais com o objetivo de prevenir riscos e evitar danos à saúde a partir dos diagnósticos de situação e da compreensão das condições de vida das populações de modo a organizar as práticas e os serviços de saúde.

**Nessa perspectiva, as equipes multiprofissionais devem considerar o seguinte:**

- a organização do meio físico-biológico onde elas trabalham, como, por exemplo, a construção civil em áreas de risco de desmoronamento;
- o acesso à água potável e ao saneamento básico;
- os riscos de picadas por animais peçonhentos ou áreas de infestação de determinado inseto/animal hospedeiro de doenças, como é o caso dos ratos e da leishmaniose, do *Triatoma infestans* (conhecido como barbeiro), inseto causador da Doença de Chagas;
- e o descarte do lixo, a poluição do solo e os riscos de inundações.





O meio socioeconômico também deverá ser compreendido para a organização e o direcionamento dos processos de trabalho. Logo, será necessário caracterizar a população (criança, adulto, idoso, homem, mulher); as condições de moradia; considerar, por exemplo, ambientes com umidade excessiva, cômodos que não recebem iluminação solar, a higienização do ambiente, fontes de sujidades, entre outros.

A equipe deve ponderar, ainda, sobre as condições econômicas e as fontes de renda, o acesso aos serviços de saúde e demais equipamentos necessários à qualidade de vida da população. Por outro lado, também, será necessário caracterizar o perfil de saúde/doença da população; entender quais as principais doenças que acometem essa população; quais as principais causas de morte e incapacidades; se há áreas de concentração das doenças e quais os possíveis fatores causais envolvidos.

Na análise da população da UBS X, por exemplo, foi possível considerar que há, historicamente, um grande número de casos de Leishmaniose na microárea XI. Adentrando a compreensão deste território, foi encontrada ali uma grande área de proliferação de ratos. A equipe de saúde deverá prover os meios necessários para romper com a cadeia de proliferação desses roedores, sejam por ações individuais, coletivas, multiprofissionais e/ou interdisciplinares, conforme necessidades da população.

A análise dos fatores acima mencionados torna possível identificar variadas condições de riscos e vulnerabilidades populacionais que constituem importantes fontes de informação para o planejamento em saúde, caracterizando o zoneamento ambiental.

Considerando essa multiplicidade de fatores, concebe-se que as práticas de zoneamento ambiental requerem a articulação intersetorial e multiprofissional. A pluralidade de saberes possibilitará compreender as relações de causa e efeito entre saúde e ambiente para então determinar os caminhos de intervenção e o conjunto de ações de promoção e prevenção de agravos que podem ser desenvolvidos.





## VAMOS REFLETIR

Há, no seu território de atuação, eventos que infringem as perspectivas do zoneamento ambiental e representam atualmente riscos ou problemas estabelecidos à saúde da população? **Você pode considerar, por exemplo, áreas de desmoronamento, contaminação do solo, excesso de lixo doméstico, proliferação de vetores, queimadas entre outros.**



## VAMOS REFLETIR

A equipe de saúde a que você pertence conhece e organiza o seu processo de trabalho fundamentado nos aspectos do zoneamento ambiental?



## VAMOS REFLETIR

No seu território de atuação, você consegue perceber onde seria possível aplicar as ferramentas do zoneamento ambiental?



## **Vamos analisar uma situação problema**

Uma análise do contexto atual, relacionado ao controle das doenças vetoriais no Brasil, permite considerar que o processo de urbanização da população acompanhou/determinou a transformação do caráter eminentemente rural dessas doenças para a concomitante transmissão urbana. Dados apontam que mais de 80% da população brasileira vive hoje em área urbana, concentrada particularmente em grandes e médias cidades. No entanto, boa parte dessa população (cerca de 20%) vive em condições precárias de habitação e saneamento, em favelas, mocambos, invasões e cortiços. Nesses cenários, algumas doenças passaram a ser naturalmente transmitidas. A dengue, a leishmaniose visceral e a malária são exemplos clássicos. Há ainda o risco da reurbanização da febre amarela silvestre (TAUIL, 2006). Pode-se considerar que o processo de urbanização aumentou a ocorrência das doenças vetoriais e dificultou o processo de prevenção, ao passo que as atividades de controle executadas em áreas rurais são, operacionalmente, mais efetivas, atingindo coberturas mais elevadas e sendo muito mais bem aceitas pela população do que as exercidas em áreas urbanas (TAUIL, 2006).

Uma análise das políticas de saúde no Brasil permite apontar algumas ações e programas atualmente implementados para o enfrentamento deste evento de zoneamento ambiental.

**Você consegue perceber essas ações e os programas?**



## Vejamos!

A descentralização das ações e políticas de saúde defendidas pelo SUS é uma importante ferramenta. Ela permite que as atividades sejam exercidas junto aos locais de habitação e de trabalho da população. Assim, os profissionais conseguem dirigir análises singulares do território e organizar o plano de trabalho de forma diretiva, rompendo com as práticas verticalizadas, anteriormente, adotadas. Nesse cenário, merecem destaque a atuação do ACS e ACE presentes no território, nos domicílios e nos espaços comunitários.




Você consegue mencionar alguma ação desenvolvida no seu território para o enfrentamento das doenças zoonóticas que se fundamentam nas perspectivas do zoneamento ambiental?





# CONSTRUÇÃO DE UM BANCO DE DADOS CARTOGRÁFICO-DIGITAL E DEFINIÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA



O geoprocessamento em saúde permite a reunião de vários bancos de dados sociais, econômicos, políticos, ambientais, de saúde, dentre outros, como uma forma de compreender os fatores determinantes de agravos à saúde. Para concretizar essa análise situacional de saúde, é pertinente entender o território e suas relações com o intuito de evitar situações de vulnerabilidade e risco à saúde, objeto de trabalho do cotidiano do ACS e ACE.

O geoprocessamento em saúde torna-se uma poderosa ferramenta de conexão entre a saúde e o ambiente, proporcionando a produção de mapas para melhor visualização do processo saúde-doença e dos riscos à saúde da população.

A grande vantagem da saúde pública é a sua capilaridade com a presença do ACS e ACE no território, possibilitando a coleta de dados da realidade e produzindo um grande desafio: representar os dados em um mapa. Os SIG sempre estimulam a produção de dados digitais para a construção de uma base cartográfica, pois possibilita utilizar esses dados em análises futuras. O mais importante é que os dados cartográficos digitais tenham qualidade.

Veja abaixo vídeos tutoriais sobre a possibilidade de construção do mapa a partir da base de dados do IBGE e a utilização do software QGIS:

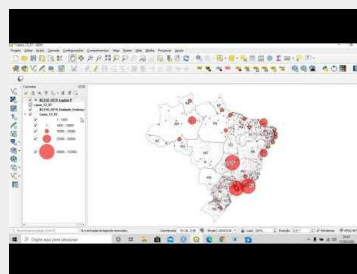
#FICA A DICA



<https://youtu.be/lusAqSY20wM>



<https://youtu.be/gO2p4Zawub4>



<https://youtu.be/fHZ92EqEdnQ>

## Você já ouviu falar em fontes de informação?

As fontes de informação são essenciais no estudo e no trabalho em saúde. Nelas, você encontra dados relevantes e confiáveis para desenvolver seu trabalho. Você, agente, é responsável por boa parte da coleta desses dados para uso e planejamento da sua equipe de saúde. É imprescindível que você conheça as principais fontes de informação da sua área de atuação e saiba localizá-las.


As fontes de dados podem ser primárias, se os dados coletados são originais e coletados pela primeira vez e, podem ser secundárias, se os dados são coletados usando fontes disponíveis (dados já foram coletados).



Como base para a elaboração de um mapa, é imprescindível:

- escolher os objetivos para nortear a confecção, direcionando para os assuntos que deseja visualizar;
- identificar a disponibilidade dos dados mapeáveis;
- definir o local que vai ser mapeado;
- escolher os critérios cartográficos adequados de padronização para a produção e leitura.

É necessário que você, agente, tenha instrumentos que lhe permitam realizar a territorialização com efetividade, considerando que as visitas domiciliares são a porta de entrada para a coleta de dados e de informações importantes, representando a realidade do território. Dentre as ferramentas de geoprocessamento disponíveis, o Google Maps, o Google Earth, os tablets, os celulares e o GPS são muito utilizados de forma simples e sem custo. A utilização dessas tecnologias proporciona uma maior aproximação da territorialização com a gerência dos sistemas de informação e vigilância ambiental.



Todos os dados que possuem expressão geográfica tornam-se informações pertinentes para a análise epidemiológica, as análises espaciais das doenças e as relações dessas com aspectos populacionais, ambientais e de mobilidade. Os produtos cartográficos vão gerar base para a tomada de decisões dos gestores, principalmente, durante eventos epidêmicos e pandêmicos.

Pouco se sabe sobre a distribuição espacial das doenças no Brasil, porém, cada vez mais os gestores municipais vêm investindo na produção de mapas de risco e distribuição das doenças no território (JARDINE *et al.*, 2022).

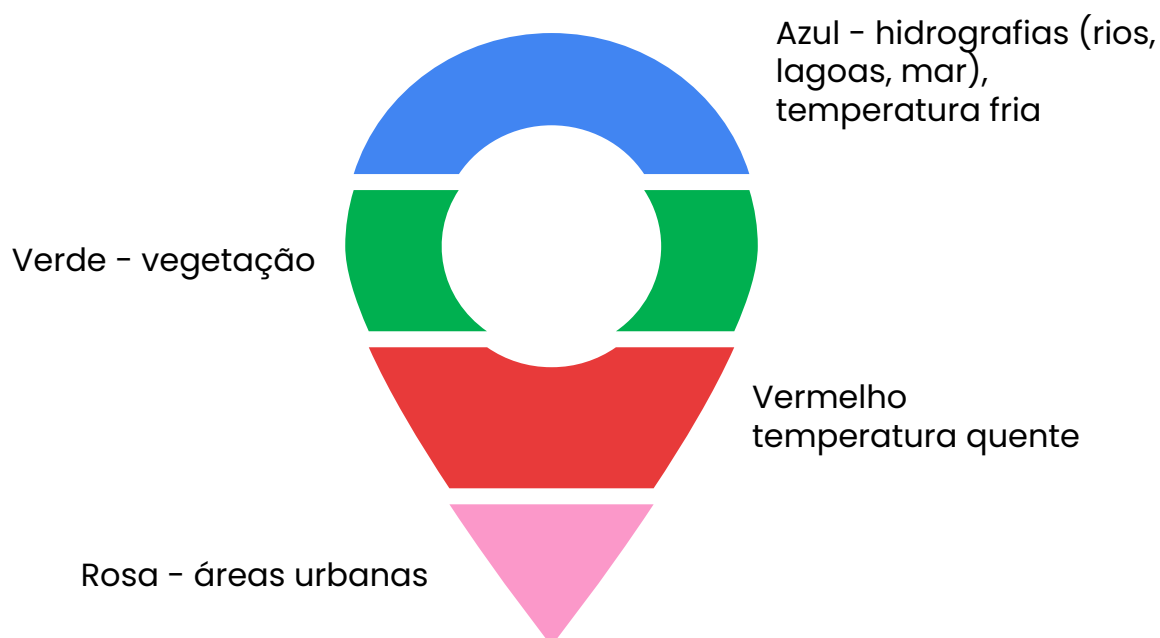
Na confecção da base cartográfica, o SIG utiliza dados gráficos, representados em forma de camadas, que são planos de informações ou layers. Cada camada vai representar um tema: os rios, os bairros, as ruas, as unidades de saúde, os pacientes com certos tipos de agravos, casas, divisão territorial, dentre outros, de acordo com o que se deseja visualizar em um mapa. Essas camadas precisam seguir todos os planos com a mesma projeção, para que a sobreposição ocorra e as informações possam ser visualizadas.

Os dados gráficos são representados nos mapas através de símbolos, coordenadas e códigos, e o armazenamento desses dados gráficos pode ser feito pelo modelo vetorial ou modelo matricial (raster). O modelo vetorial é representado por pares de coordenadas, marcando pontos, dos quais podem ser traçadas linhas ou polígonos, e o matricial é formado por células/ pixels.

Os dados não-gráficos descrevem fatos ou fenômenos sociais representados no mapa, que podem ser dados atributivos, com a descrição qualitativa e quantitativa dos objetos, através de geocódigos e dados textuais.

A linguagem cartográfica dos mapas precisa de um alinhamento da sua forma, do tamanho dos símbolos e das cores, de modo que a informação seja transmitida com clareza e simplicidade. A escolha da cor não se trata apenas da estética, mas cada cor tem um significado. É importante conhecer o significado das cores e do tipo de dados que se deseja mapear. Portanto, para escolher a cor, precisa ter cuidado e seguir o propósito do que se deseja representar. Não existe ainda um consenso sobre o número máximo de cores a ser utilizada, porém é importante produzir um mapa com simplicidade para transmitir a correta representação de informações. As diferentes intensidades da cor podem demonstrar a hierarquia dos dados, reproduzindo uma sequência lógica do mais claro para o mais escuro.

Figura 2 - As cores e os seus significados nos mapas



Fonte: Conasems, 2022.



Usar cores para informar e não apenas decorar o mapa. Não usar cores em títulos ou linhas auxiliares que não vão expressar informações. Escolher a combinação de cores de acordo com a categoria e sempre testá-las na apresentação do mapa, seja na impressão ou na projeção.

Veja esses tutoriais que explicam o passo a passo da construção das bases cartográficas, considerando os elementos fundamentais de um mapa e os dados espaciais para a construção da base cartográfica:



<https://youtu.be/0Rw2Xhk9jAk>



<https://youtu.be/FdI4Y-G0fJc>

A seguir, na figura 3, temos o Mapa Inteligente da USF Canabrava. Ele foi construído a partir de uma cartografia do território, através da ferramenta Google Maps, utilizando dados coletados pelos ACS e ACE em seus territórios. O mapa demonstra a área de abrangência da USF Canabrava com a delimitação, considerando as subdivisões das suas quatro áreas, representadas em rosa, lilás, verde e azul, apresentando, também, a subdivisão da área da equipe 129, em microáreas.

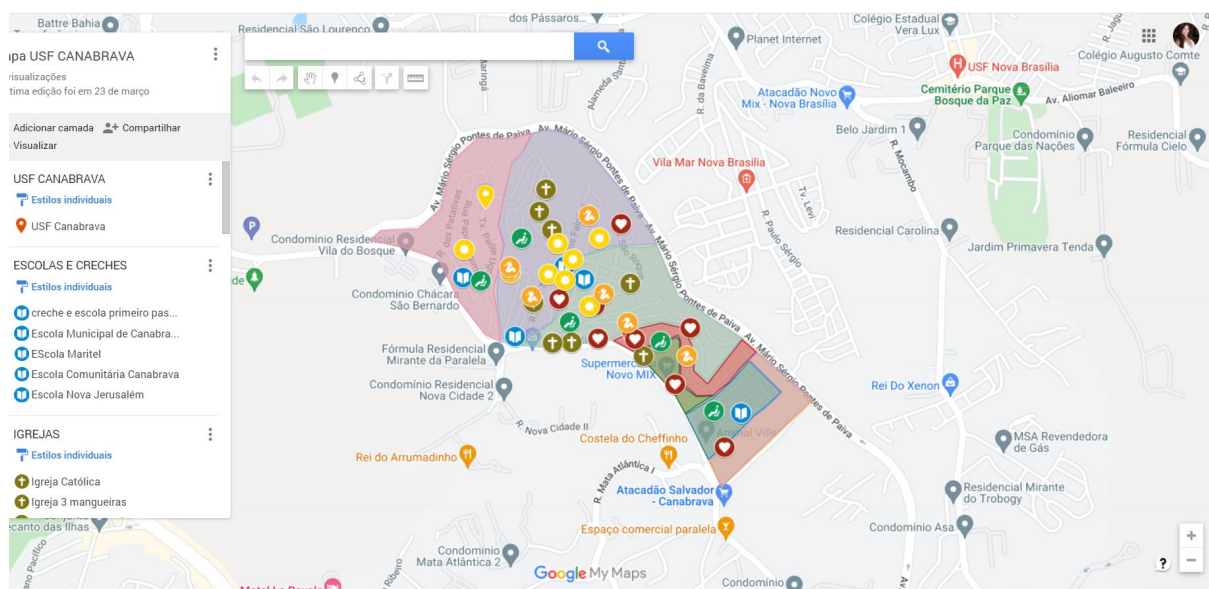


A ferramenta, também, permite apresentar, através de pontos, as marcações:

- dos domicílios que possuem usuários com hipertensão, representados por um símbolo vermelho em forma de coração;
- dos usuários com diabetes, representados por um símbolo amarelo em forma de sol;
- das escolas, identificadas por um símbolo azul em forma de livro,
- das igrejas, representadas através de um símbolo em forma de cruz esverdeado.

Todos os dados são inseridos em cada camada, agrupando as temáticas, de modo que o profissional possa selecionar o que deseja visualizar. Portanto, por meio da ferramenta Google Maps, é possível construir um mapa inteligente na área de abrangência do território com variadas possibilidades de construção e atualização dos dados constantemente.

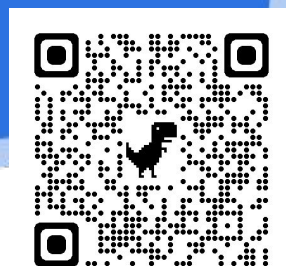
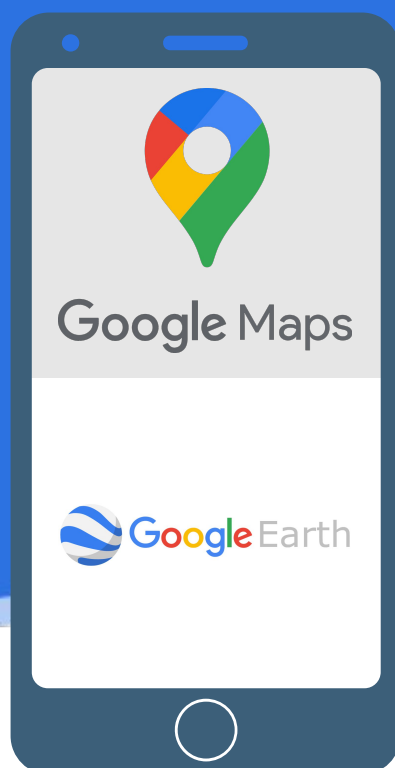
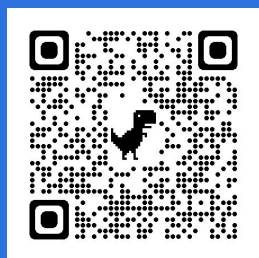
Figura 3 - Área de abrangência da USF Canabrava



Fonte: *PrintScreen* da construção do mapa pelo Google Maps, de autoria própria.

**Outros tutoriais, utilizando o Google Maps e  
Google Earth:**

<https://youtu.be/6WUX-oux1GA>  
<https://youtu.be/a8HWNR2ydMA>





## VAMOS REFLETIR

Quais os dados cartográficos importantes que o ACS e ACE precisam coletar para a construção do mapa do seu território?




## VAMOS REFLETIR

Você sabe quantas gestantes existem no seu território? E onde estão localizadas?




## VAMOS REFLETIR

Você sabe como e onde estão distribuídos os focos do mosquito Aedes?



# **INTRODUÇÃO À ANÁLISE ESPACIAL EM SAÚDE E PRODUÇÃO DE MAPAS**



As práticas do cuidado na Atenção Primária em Saúde (APS) e na Vigilância em Saúde (VS) devem estar baseadas no diagnóstico das condições de vida identificando as diversidades sociais e ambientais no território da ESF, de modo que estudar o território é essencial para compreender o processo saúde-doença (BRASIL, 2020; PONTES *et al.*, 2003).

A análise espacial em saúde caracteriza-se pelo estudo das relações entre saúde e ambiente, usando as técnicas de geoprocessamento e a análise da distribuição espacial das doenças e dos agravos no território.

Na atualidade, a análise da distribuição espacial de doenças no território constitui importante ferramenta de aplicação do geoprocessamento, especialmente, no que concerne ao diagnóstico de saúde. Na APS, a distribuição espacial pode ser operacionalizada por meio da territorialização (BONIFÁCIO; LOPES, 2021).

Você, agente, é um profissional de fundamental importância para aprofundar o entendimento do território e suas relações com o meio ambiente.



A caracterização do território, dada a sua complexidade, vai englobar os dados demográficos, área geográfica, considerando o relevo, presença de rios, ruas, características do terreno, serviços de saúde, equipamentos sociais da comunidade, condições socioeconômicas, condições ambientais, condições sanitárias, questões culturais, dentre outras.

**Para concretizar uma Análise Cartográfica, é imprescindível seguir os seguintes passos:**

- Definição de objetivos da análise espacial.
- Identificação e utilização de dados coletados na territorialização e no cadastramento.
- Análise das características da comunidade daquele território.
- Base espacial cartográfica analógica digitalizada.
- Conferência dos dados em campo.
- Base de dados e processamento, através de programa.
- Mapas produzidos.
- Análise espacial expressa no mapa (base cartográfica).



### Exemplo:

Se os dados demográficos do território a ser analisado indicam um quantitativo alto da população jovem, esse dado é muito importante para que a equipe de Saúde da Família organize o serviço com um planejamento de agenda, priorizando esse grupo etário, considerando o planejamento familiar, prevenção de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST), dentre outros.



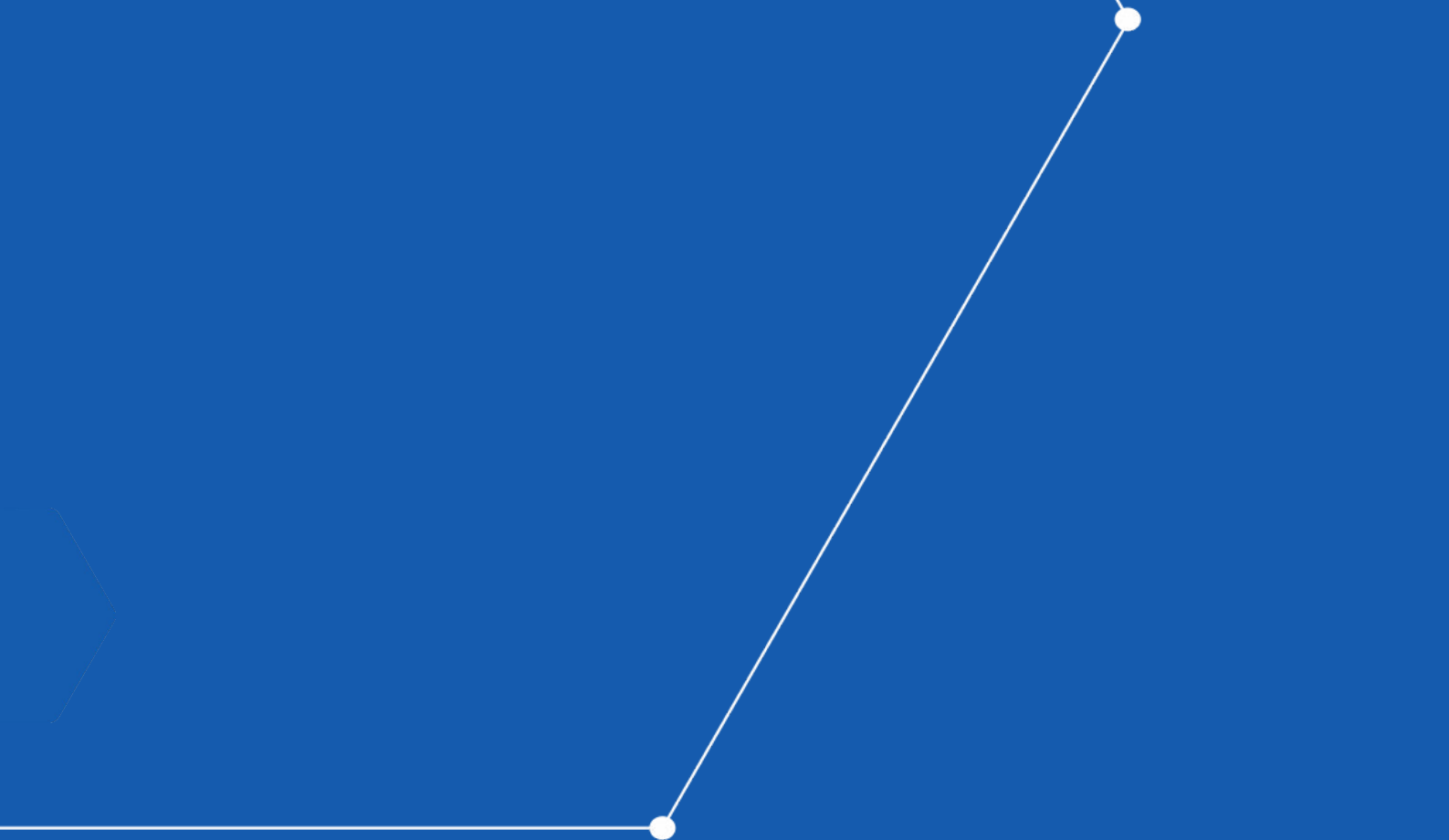
A análise espacial em saúde é a análise dos dados no espaço geográfico. Ela permite o planejamento e a avaliação das ações e dos serviços em saúde, auxiliando na visualização da distribuição das doenças no território, os riscos ambientais e a localização dos serviços de saúde nas localidades, relacionados com questões sociais, políticas, econômicas, culturais e ambientais da população estudada.



## As principais aplicações da análise espacial em saúde são:

- Mapeamento de doenças com indicadores epidemiológicos.
- Mapa de risco com a estatística de probabilidade de ocorrer um agravo.
- Estudos ecológicos com a medição da associação entre os indicadores.
- Relação das camadas de dados da saúde do ambiente.
- Detecção de aglomerados, identificando áreas de maior incidência.
- Avaliação da difusão/evolução espacial das doenças no tempo.
- Estudo da oferta de serviços do território.



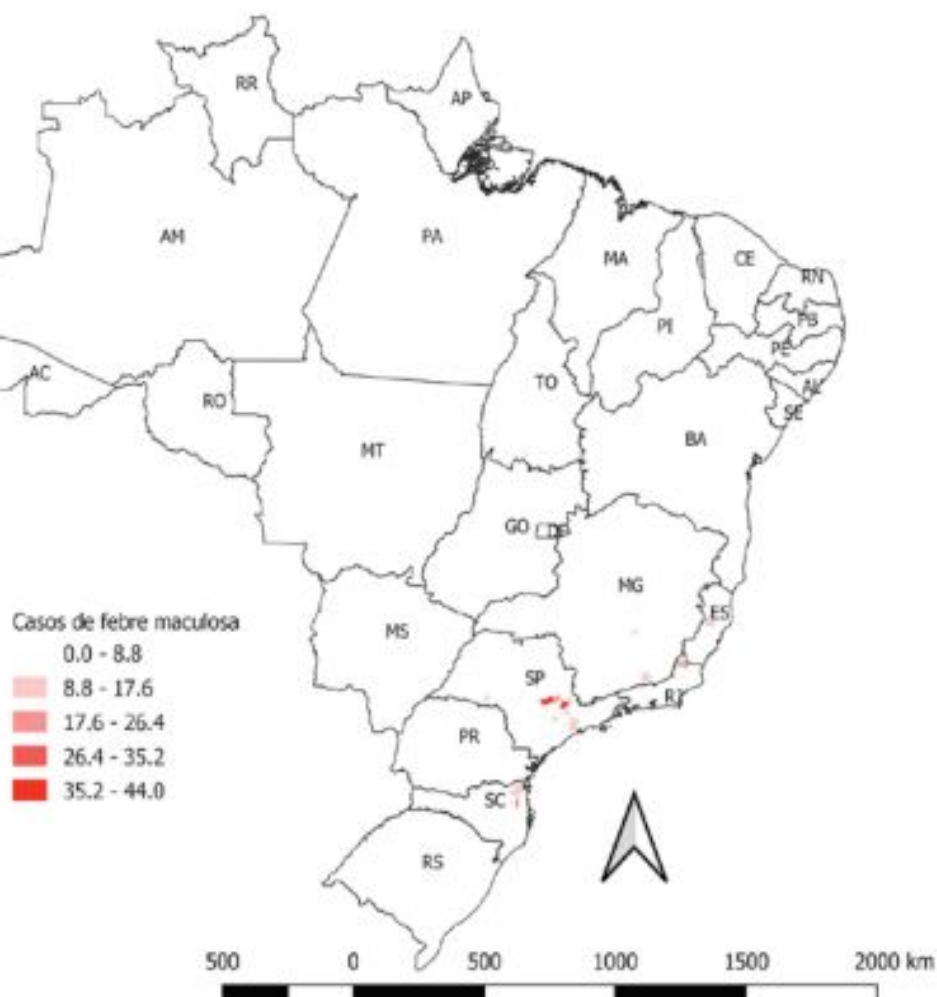


A partir da análise espacial em saúde, é possível construir o mapa de risco das doenças, utilizando a estatística para representar a probabilidade de ocorrer um agravo. O mapa é uma forma de organização e transmissão de informações. É um meio de comunicação simples. É a melhor forma de conhecer o espaço, o território de trabalho, pois auxilia bastante na representação do espaço geográfico e suas relações econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais, compreendendo toda a dinâmica das cidades e comportamentos da população.

Todos os profissionais da equipe de saúde da família podem utilizar ferramentas de análise espacial em saúde, principalmente, os Sistemas de Informações em Saúde como fontes de dados, tais como: o IBGE, SINASC, SIM, SIH, PMAQ, SISAB, DATASUS, SISAGUA, IBAMA, PORTALMAS, dentre outros (ABREU, *et al.*, 2018).

Na figura 4 abaixo - Total de casos de febre maculosa, é possível observar a construção de um mapa a partir de dados cartográficos, com base no IBGE e Tab net-DataSUS, utilizando a ferramenta QGIS para construir o mapa, com a apresentação da distribuição espacial de dados epidemiológicos (BRASIL, 2020).

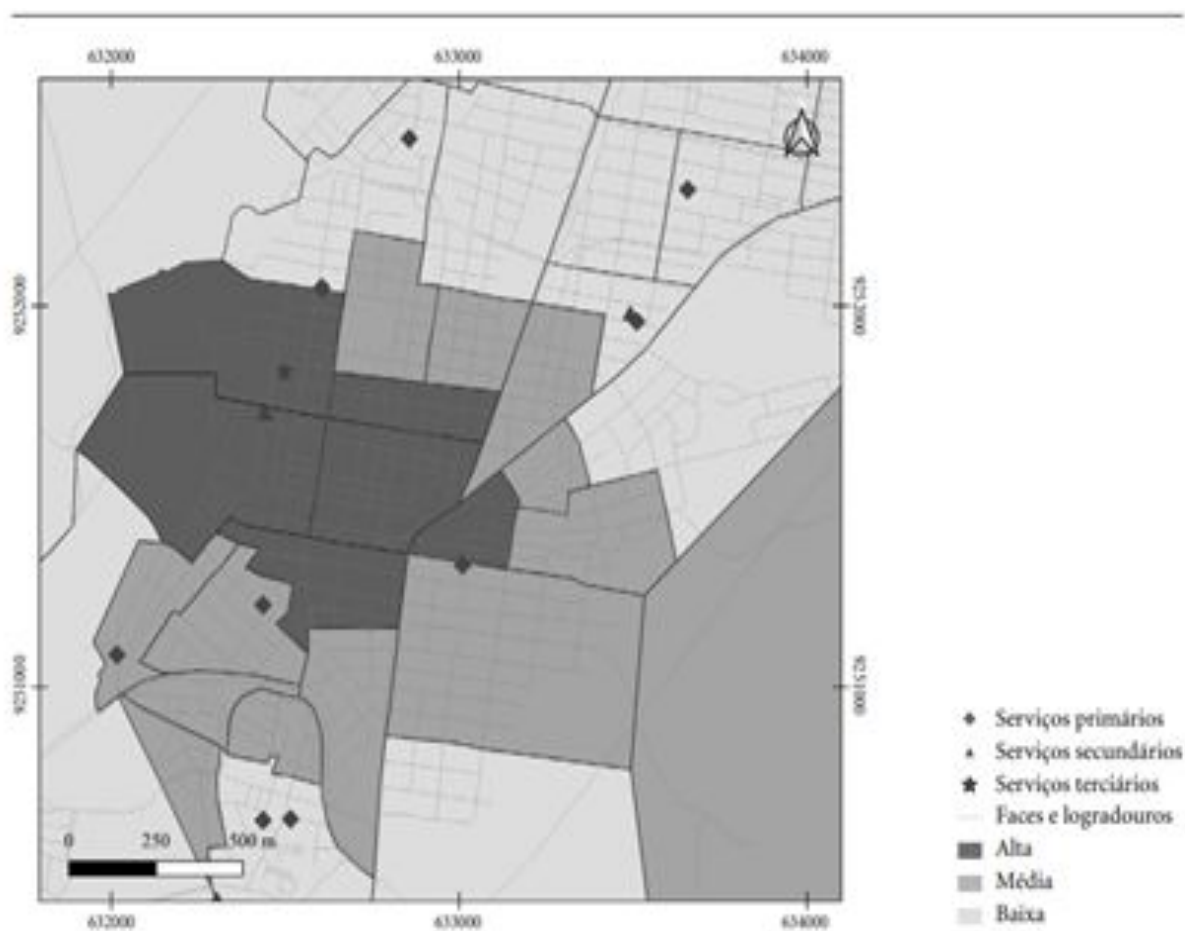
Figura 4 - Total de casos de febre maculosa



Fonte: TABNET; DATASUS, 2020 apud Brasil, 2020.

Na figura 5 abaixo - Distribuição de áreas com idosos, apresenta-se um mapa da análise espacial da distribuição de agravos e situações de vulnerabilidade e serviços de saúde disponíveis no território, considerando o número de idosos moradores do território e o quantitativo de serviços de saúde disponíveis para a atenção em saúde desse grupo etário. O sistema utilizado para confeccionar esta análise espacial foi o SIRGAS/2020 e o software Qgis 2.16.

Figura 5 - Distribuição de áreas com idosos



Fonte: Brasil, 2020.

## #FICA A DICA

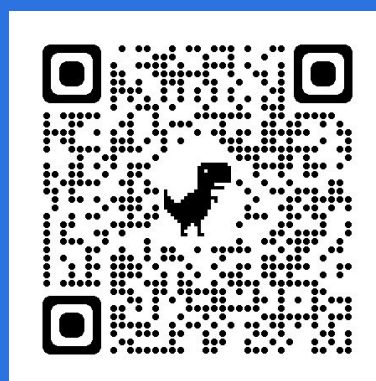
Assista ao vídeo para compreender melhor a Distribuição espacial das doenças tropicais na região oeste do estado de São Paulo.

<https://youtu.be/GJ5ZruX3pn0>

Neste vídeo, vamos ver os seguintes pontos: (1) O que é Escala Cartográfica?; (2) Conceitos Importantes sobre Escala; (3) Relação entre escala, área do mapeamento e detalhamento da informação e (4) Erro e Precisão Gráfica.

Embora seja um assunto simples, esse tema gera muita dúvida na mente de quem está começando a atuar com Geotecnologias.

**Clique na imagem ou escaneie o código QR para assistir ao vídeo.**





## Construindo um mapa...

A escala, o sistema de projeção e as convenções cartográficas são os componentes de um mapa. A escala é a relação entre a medida de um lugar ou objeto sobre o mapa e a sua medida real, informando quantas vezes foi reduzido para representação em uma folha de papel. Existem dois tipos de escala, a escala numérica e a escala gráfica. A escala numérica é representada por uma fração (exemplo: 1:100.000), onde o numerador representa a medida no mapa, e o denominador a medida da superfície real; por exemplo, poderíamos considerar que um centímetro no mapa significa um quilômetro na paisagem real; considerando que 100.000 centímetros é igual a um quilômetro. A escala gráfica, por sua vez, representada por uma barra com subdivisões (como uma régua) expressa as medidas relativas aos valores expostos nos mapas e sua equivalência com a paisagem real; de modo que, quanto maior o denominador, menor a escala e menor o nível de detalhamento representado no mapa.

O sistema de projeção é um sistema de coordenadas geográficas, constituídos por meridianos (semicírculo imaginário traçado de um polo da Terra a outro) paralelos (linhas imaginárias paralelas à Linha do Equador), sobre os quais pode ser representada a superfície esférica da Terra. Isso quer dizer que a superfície do planeta é, portanto, planificada por meio de desenho, dando origem a um mapa. Isto é importante para localizar qualquer elemento ou objeto na superfície da Terra, através do sistema de coordenadas, em que a partir do posicionamento de um ponto sobre uma superfície, é possível localizá-lo. Essas coordenadas são representadas pela latitude e longitude, expressas por unidades angulares graus ( $^{\circ}$ ), minutos ( $'$ ) e segundos ( $''$ ). O sistema de projeção de coordenadas planas, do tipo cartesiano, é o mais utilizado, podendo ser bi e tridimensional.



Para ilustrar e compreender melhor, veja o vídeo explicativo:

[https://youtu.be/tR\\_rXa4BdpE](https://youtu.be/tR_rXa4BdpE)

**“A Projeção de Robinson é considerada a melhor projeção para representar os continentes”**






## O mapa inteligente e participativo

O mapa é uma importante ferramenta para compreender a realidade da dinâmica situacional de saúde da população, tendo uma alta aplicabilidade no planejamento em saúde, compreendendo melhor os problemas da comunidade.

O mapa inteligente é um instrumento para o planejamento, construído a partir do mapa do território. Ele é alimentado por informações geográficas, ambientais, sociais, demográficas e de saúde obtidas através do processo de territorialização. Tem como objetivo melhorar a qualidade do serviço de saúde e pode ser feito por microárea.

O mapeamento deve ser participativo e, inicialmente, realizado pelos ACS e ACE no território junto com a população, além de um maior envolvimento das equipes no processo de territorialização. Ele envolve, a representação gráfica e sobretudo a apropriação do território pelas equipes da ESF.

É importante que se faça a capacitação dos profissionais de saúde quanto ao uso do geoprocessamento em saúde e ao uso dos mapas nos processos de trabalho da equipe na ESF. Um mapa inteligente evidenciará informações que antes não eram observadas por estarem isoladas ou escondidas dentro de um universo do território que era pouco explorado.




As equipes da Atenção Básica, realizando a territorialização com a utilização dos mapas do território e mapa inteligente, atendem o atributo da orientação comunitária, em que reconhecem as necessidades de saúde da comunidade, propiciando o planejamento e a avaliação dos serviços.

O mapa inteligente representa a situação real da comunidade como um todo, como um instrumento importante para melhorar a qualidade da atenção básica. Nele, podem ser identificadas áreas de grupos em situação de risco ou vulnerabilidade, dados demográficos e epidemiológicos, como: crianças menores de dois anos, gestantes, idosos acamados/domiciliados, pessoas com deficiência, com doenças crônicas, dentre outros.

Amaral *et al.* (2020) e Azambuja *et al.* (2021) enfatizaram a importância dos mapas inteligentes, pois oferecem o conhecimento mais aprofundado das dinâmicas do território para o planejamento em saúde, dado que proporciona um diagnóstico real da comunidade, direcionando o planejamento de ações e estratégias que possam verdadeiramente atender às reais necessidades da população.


O desconhecimento dos profissionais sobre a utilização dos mapas e a falta de padronização de uma rotina para o uso deles reduzem as potencialidades da sua aplicabilidade nas ações. Portanto, é importante que o ACS, o ACE e a equipe de Saúde da Família utilizem as geotecnologias no cotidiano das suas práticas de cuidado no território (ARMESTO *et al.*, 2022; AZAMBUJA *et al.*, 2021; AMARAL *et al.*, 2020; RICKLI, 2019) .





Para a construção do mapa inteligente/vivo, é importante que você, ao percorrer o território, identifique o seguinte:

- O fluxo da população nas ruas, os transportes utilizados e as barreiras geográficas que dificultam o acesso dessa população à unidade de saúde e a circulação no bairro.
- As características das moradias e seus entornos; as condições de saneamento básico, presença de esgotos a céu aberto e lixo, condições das fossas sanitárias, área abastecida por água tratada.
- A infraestrutura urbanística: características da ocupação do espaço urbano, ruas, calçadas, praças, espaços de lazer e paisagismo.
- As condições do meio ambiente, como desmatamento, poluição, degradação do solo, terrenos baldios, poluição dos rios, queimadas.
- Os principais equipamentos sociais: escolas, creches, centros comunitários, clubes, igrejas e outros serviços que a população utiliza para desenvolver a sua vida no território.
- Os serviços de saúde disponíveis.
- A dinâmica social, cultural, econômica e política.
- O cadastro das pessoas e suas famílias.
- A utilização dos bancos de dados disponíveis e as tecnologias do geoprocessamento em saúde.



Atualmente, os mapas são confeccionados manualmente e a sua atualização torna-se muito onerosa e complexa devido às constantes mudanças no território dinâmico. Por isso a grande necessidade de implantar a tecnologia na territorialização (RICKLI, 2019). Um mapa preso na parede de uma USF não é possível ser usado pelos ACS e ACE no território, por isso é importante construir os mapas de forma digital, sendo de fácil manuseio e manipulação de toda equipe. Portanto, a atualização dos mapas precisa ser uma corresponsabilidade entre os gestores e trabalhadores da equipe (ARRESTO *et al.*, 2022).

Os mapas devem servir de apoio cotidiano para o trabalho do ACS e ACE, localizando domicílios, famílias e pessoas com necessidade de visita domiciliar, e serem dinâmicos à medida que o território sofre mudanças significativas, como das condições ambientais, de fluxo, por curvas etc.

A figura 6, a seguir, representa um exemplo de mapa físico, construído pelos profissionais de saúde da UBS de Baytaporã. A partir de uma base elaborada pelo Google Maps, foi construída uma maquete de isopor e cartolina em que:

- esponjas representam as folhas das árvores;
- palito de churrasco representam o caule das árvores;
- peças de um jogo representam as casas;
- A pintura em cinza representa as áreas comerciais.

Trata-se de uma demonstração de um mapa inteligente, ilustrando a importância da construção e a sua utilização para potencializar as ações no território.

Figura 6 - Maquete do mapa inteligente da UBS de Batayporã, Dourados-MS



Fonte: Amaral *et al.* (2020).

O Google Maps é uma ferramenta que permite a interação e análise espacial em saúde com a criatividade dos recursos tecnológicos de forma simples, utilizando as geotecnologias de mapeamento, reproduzindo a realidade do território e fazendo com que os mapas inteligentes construídos sejam atualizados a qualquer tempo (RODRIGUES *et al.*, 2021).



## VAMOS REFLETIR

Na sua USF ou UBS já existe um mapa do território? Se sim, com que frequência a equipe atualiza o mapa?

A sua equipe já elaborou um mapa do seu território, utilizando as ferramentas da análise espacial em saúde?



## VAMOS REFLETIR

Vamos experimentar fazer uma análise espacial em saúde do seu território de trabalho?

Estas aulas ajudaram você a repensar sobre o processo de mapeamento do seu território?



## VAMOS REFLETIR

É possível fazer o mapa reunindo ACE, ACS, ESF, e envolvendo o gestor?

A blue-tinted photograph of two people walking away on a street. The person on the left is wearing a light-colored shirt and dark pants, carrying a bag. The person on the right is wearing a dark jacket and dark pants. A white geometric line graphic is overlaid on the image, consisting of three segments: a diagonal line from the top center to a white dot, a second diagonal line from that dot to another white dot, and a horizontal line from that dot to the right edge of the frame.

# RETROSPECTIVA

Chegamos ao final do nosso material. Destacamos a atuação do ACS e ACE em articulação com uma equipe multiprofissional que se caracteriza por possuir o “território” como campo de trabalho comum. Mostramos a importância de se ter um mapeamento situacional deste mesmo território, que é vivo, dinâmico e que apresenta características relevantes para o cuidado em saúde. Também manifestamos como é essencial a integração dos saberes do ACS e ACE para melhor trabalharem em benefício da população a qual lhes é dada a responsabilidade primeira de promover saúde, prevenir riscos e agravos e cuidar da comunidade em seu conjunto com equidade.

Consulte os materiais complementares disponíveis no AVA, principalmente o tutorial de construção de mapas. Reveja a teleaula para melhor assimilar as informações que ali foram oferecidas pelo professor e os depoimentos de seus colegas.



**Atenção! Não deixe de estudar a aula no AVA e fazer as atividades. Elas são importantes para você fixar conceitos e conhecimentos que foram construídos nas reflexões, debates e leituras feitas nesta sua jornada de aprendizagem.**





# REFERÊNCIAS

ABREU, I. *et al.* Análise espacial da qualidade da Atenção Básica em Saúde no Brasil. **Revista Saúde Debate**, n. 42, p. 67-80, set. 2018.

AMARAL, T. A. *et al.* A percepção da construção do mapa inteligente e do vídeo educativo: Um relato de experiência. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 13533-13544, set./out. 2020.

ARMESTO, L. M. *et al.* O mapa vivo como estratégia de monitoramento das políticas públicas de saúde: uma revisão integrativa. **Recisatec- Revista Científica Saúde e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2022.

AZAMBUJA, C. S. M. *et al.* Cadastramento e mapa inteligente: divergência entre teoria e prática. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 13553-13557, mar./abr. 2021.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde, uma união possível?. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 3, p. 389-397, 1996.

BONIFÁCIO, S.; LOPES, E. Processo de mapeamento da territorialização das instituições de saúde com o uso da ferramenta Google Earth: uma aplicação no bairro da Liberdade/SP. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 21, n. 2, p. 308-323, abr./jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Descrição metodológica sobre análise espacial de dados epidemiológicos de zoonoses com uso do software Qgis**. Brasília, DF: MS, 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/ptbr/media/pdf/2021/janeiro/06/af\\_manual\\_qgis\\_30dez20\\_isbnweb.pdf](https://www.gov.br/saude/ptbr/media/pdf/2021/janeiro/06/af_manual_qgis_30dez20_isbnweb.pdf). Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Textos de epidemiologia para vigilância ambiental**. Brasília, DF: MS; FNS, 2002. 131 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS/GM n.º 1.007, de 4 de maio de 2010**. Define critérios para regulamentar a incorporação do Agente de Combate às Endemias- ACE ou dos agentes que desempenham essas atividades, mas com outras denominações, na atenção primária à saúde para fortalecer as ações de vigilância em saúde junto às equipes de Saúde da Família. Brasília, DF: MS, 2010. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt1007\\_04\\_05\\_2010\\_comp.html#:~:text=Define%20crit%C3%A9rios%20para%20regulamentar%20a,equipes%20de%20Sa%C3%BAde%20da%20Fam%C3%ADlia](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt1007_04_05_2010_comp.html#:~:text=Define%20crit%C3%A9rios%20para%20regulamentar%20a,equipes%20de%20Sa%C3%BAde%20da%20Fam%C3%ADlia). Acesso em: 1 nov. 2022.



BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS/GM n.º 2.436, de 21 de setembro de 2017**. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF: MS, 2017. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436\\_22\\_09\\_2017.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html). Acesso em: 1 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia Política Nacional de Atenção Básica**: módulo 1: integração atenção básica e vigilância em saúde. Brasília, DF: MS, 2018. 68 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico**: diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico-econômico do Brasil. Brasília, DF: MMA; SDS, 2001. 109 p.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETARIAS MUNICIPAIS DE SAÚDE (Brasil). **As cores e os seus significados nos mapas**. Belo Horizonte: Núcleo Pedagógico Mais Conasems, 2022. Figura 2.

DAMASCENO, O. C. **A integração do agente de controle de endemias na estratégia de saúde da família para o controle do *Aedes Aegypti* em Altamira – Pará**. 2021. 116 f. Tese (Mestrado em Vigilância e Controle de Vetores) – Programa de Pós-Graduação em Vigilância e Controle de Vetores, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021.

GIRÃO, H. R.; SOUZA, A. R.; FERREIRA, I. A. Experiência da integração entre agentes de endemias e as equipes de saúde da família no enfrentamento ao *Aedes Aegypti* no município de Maracanaú-CE. **Cadernos ESP**: Revista Científica da Escola de Saúde Pública do Ceará, v. 12, n. 2, p. 67-76, jul./dez. 2018.

HINO, P. *et al.* Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 6, p. 939-943, 2006.

JARDINE, M. B. *et al.* Geoprocessamento da tuberculose no município de Santos – SP entre 2006 e 2016. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e24711124869, 2022.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: Editora UFV, 2009.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: Editora UFV, 2009.

PESSOA, J. P. M. *et al.* Controle da dengue: os consensos produzidos por Agentes de Combate às Endemias e Agentes Comunitários de Saúde sobre as ações integradas. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 21, n. 8, p. 2329-2338, 2016.

PONTES, J. S. *et al.* Espaço, saúde e ambiente: uma análise espacial da comunidade Santa Clara por meio de técnicas de geoprocessamento. **Cadernos do Logepa**, v. 2, p. 116-126, 2003.

RIBEIRO, H. **Geoprocessamento e saúde**: muito além de mapas. Barueri: Editora Manole, 2017.

RICKLI, C. Uso de tecnologia móvel no aprimoramento da territorialização e monitorização em saúde **Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais**, v. 4, n. 1, p. 1-15, jan./ago. 2019.

RODRIGUES, A. A. *et al.* O uso do Google Maps como tecnologia educacional para mapeamento da área no processo de territorialização virtual na atenção básica: um relato de experiência. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. 1-7, 2021.

ROJAS, L. I. Geografía y Salud: temas y perspectivas en America Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 4, p. 701-711, out./dez. 1998.

SILVA, Y. S.; RODRIGUES, Z. M. R. Uso do geoprocessamento nas análises da Geografia da Saúde. **Revista Geoconexões Online**, v. 1, n. esp., p. 189-199, 2022.

TAUIL, P. L. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 3, p. 275-277, jun. 2006.



# **BIBLIOGRAFIA**

ARAÚJO, I. B.; FRANCO, G. B.; COELHO NETO, A. G. Território, geografia e saúde: a cartografia territorial como instrumento integrador. **Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 71, p. 265-280, set. 2019.

BASTOS, P. F. Elementos para discussão do conceito de território: perspectiva operacional na estratégia de saúde de família no bairro do engenho do meio-Recife/PE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 3, p. 167-191, jul. 2021.

CAMARGOS, M. A.; OLIVER, A. Uma experiência de uso do georreferenciamento e do mapeamento no processo de territorialização na Atenção Primária à Saúde. **Saúde Debate**, v. 43, n. 123, p. 1259-1269, out./dez. 2019.

DUARTE, S. P. R. *et al.* **Atualização de mapa territorial em unidade básica de saúde, com utilização de técnica de geoprocessamento**: um relato de experiência. Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação em Saúde. 2019. 6 p.

FARIA, R. M. de. A territorialização da Atenção Básica à Saúde do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 25, n. 11, p. 4521-4530, 2020.

FREITAS, F. F. Q. *et al.* Fragilidade em idosos na Atenção Primária à Saúde: uma abordagem a partir do geoprocessamento. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 25, n. 11, p. 4439-4450, 2020.

GOLDSTEIN, R. A. *et al.* A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 1, p. 45-56, 2013.

MARTIORI, S. M. *et al.* O processo de implantação do mapa inteligente virtual no território de abrangência no Centro de Saúde da Família EAFPI, situado no município de Chapecó-SC: um relato de experiência. **Saúde Meio Ambiente**. v. 9, p. 71-72, dez. 2020. Supl. 1.

MORAES, I. C. *et al.* Mapeamento participativo aplicado à Estratégia de Saúde da Família: a experiência em Santo Amaro – BA. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 73, n. 2, p. 646-665, 2021.

MOURA, A. S. **Endemias e epidemias: dengue, leishmaniose, febre amarela, influenza, febre maculosa e leptospirose**. Belo Horizonte: Nescon; UFMG, 2012.

PEREIRA, G. A.; PÍCOLI, R. P.; CAZOLA, L. H. O. Integração do agente de combate às endemias na Estratégia Saúde da Família, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2017. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. 1, p. 1-11, 2021.

ROCHA, M. E. S. A. *et al.* O uso de geoprocessamento na análise da dengue na região leste de Teresina – PI. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v. 2, n. 2, p. 191-207, jan./jun. 2021.

SANTOS JÚNIOR, C. J. dos *et al.* Tecnologias digitais e de geoprocessamento aplicadas ao monitoramento da doença de coronavírus 2019 (COVID-19). **Revista Hygeia**, p. 1-10, jun. 2020. Edição Especial: Covid-19.

SOUZA, A. L. P. *et al.* Geoprocessamento e vigilância epidemiológica no enfrentamento da Covid-19 na Macrorregião Triângulo Sul, MG. **Raízes e Rumos**, v. 8, n. 1, p. 189-201, jan./jun. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Planejamento na Atenção Básica**: Eixo II: o Trabalho na Atenção Básica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/1167>. Acesso em: 10 jun. 2022.

**Conte-nos o que pensa sobre esta publicação. [Clique aqui](#) e responda a pesquisa.**

DISQUE SAÚDE **136**

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde  
[bvsms.saude.gov.br](http://bvsms.saude.gov.br)



MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

