Fundação Universidade Federal do ABC
Pró reitoria de pesquisa
Av. dos Estados, 5001, Santa Terezinha, Santo André/SP, CEP 09210-580
Bloco L, 3ºAndar, Fone (11) 3356-7617
iniciacao@ufabc.edu.br

Projeto de Ciência de Dados - Hackaton 2025

Nome dos Integrantes:

RA 11202321551 Daniel Augusto Sabino Reis da Silva

RA 11202320646 Guilherme de Lima Campos

RA 11202321437 Malcolm Jamal Pires Américo

RA 11202322235 Thiago Yusuke Kawazu Nakamura

Título do projeto: Impactos da Mobilidade Urbana na Permanência Universitária: Uma Análise Espacial de Estudantes da UFABC

Palavras-chave do projeto:

Área do conhecimento do projeto: Ciência de Dados, Computação,

Sumário

1 Resumo 2
2 Introdução e Justificativa 3
3 Objetivos 3
4 Metodologia 5
5 Cronograma de atividades 9
Referências 10

1 Resumo

Este projeto científico propõe uma análise abrangente dos dados de acesso público referentes ao ingresso, transporte e desempenho acadêmico dos estudantes da Universidade Federal do ABC (UFABC). O objetivo primordial consiste em identificar, correlacionar e interpretar os impactos geográficos da região metropolitana de São Paulo sobre esses aspectos. Adicionalmente, busca-se observar as principais consequências decorrentes dessa interação, com o intuito de formular sugestões para o aprimoramento de políticas públicas de integração da universidade. Serão consideradas recomendações para o desenvolvimento de novas linhas de transporte coletivo (ônibus, ferroviárias e metroviárias), visando facilitar o acesso e a mobilidade dos estudantes. Espera-se que esta investigação estabeleça um precedente metodológico para análises similares em outras instituições de ensino superior.

2 Introdução e Justificativa

A Universidade Federal do ABC (UFABC) possui campi em Santo André e São Bernardo do Campo, com previsão de expansão para Mauá. A maior parte dos estudantes vêm de diferentes cidades da região metropolitana de São Paulo e depende do transporte público para frequentar a universidade. Apesar da proximidade do campus Santo André à estação ferroviária e do transporte intercampi oferecido, muitos alunos enfrentam dificuldades diárias de deslocamento, agravadas pela geografia da região e pelas limitações da malha de transporte atual.

Esses obstáculos impactam diretamente a frequência às aulas, o rendimento acadêmico e a participação em atividades extracurriculares, essenciais para uma formação universitária mais completa. Além disso, após a pandemia da COVID-19, novas dinâmicas de estudo, trabalho e deslocamento se consolidaram. Muitos estudantes ainda enfrentam dificuldades para retomar a rotina presencial de forma plena, o que torna ainda mais urgente compreender como a mobilidade urbana influencia a reintegração acadêmica no contexto pós-pandêmico.

3 Objetivos

Este projeto tem como objetivo principal analisar os impactos da mobilidade urbana na experiência acadêmica dos estudantes da UFABC, especialmente no contexto pós-pandemia. A partir dessa análise, busca-se

gerar dados e propostas que contribuam para a melhoria do acesso e da permanência universitária.

Os objetivos específicos incluem:

- Mapear os padrões de deslocamento dos estudantes da UFABC entre suas residências e os campi universitários;

- Traçar um perfil do transporte utilizado pelos estudantes, prevendo os meios mais comuns e suas combinações no trajeto até a universidade;

- Desenvolver um mapa georreferenciado com os dados coletados, representando os fluxos de deslocamento, os pontos críticos e as regiões com maior demanda de acesso à UFABC;

- Relacionar as condições de mobilidade com o rendimento acadêmico e a participação em atividades extracurriculares;

- Sugerir melhorias internas para a UFABC, como ajustes nos horários de aula, ampliação do transporte intercampi e fortalecimento do diálogo com prefeituras e empresas de transporte coletivo;

- Criar uma base metodológica que possa ser aplicada em estudos semelhantes em outras instituições de ensino localizadas em grandes centros urbanos.

4 Metodologia

4.1 Descrição Geral

Esta metodologia visa avaliar a influência da infraestrutura de transporte público e de equipamentos estratégicos, como universidades, sobre os distritos e bairros da Região Metropolitana de São Paulo. O foco da análise recai sobre os municípios de São Paulo, Santo André e São Bernardo do Campo, com ênfase na acessibilidade à Universidade Federal do ABC (UFABC). A proposta baseia-se na integração de dados institucionais, educacionais e geográficos, organizados e tratados por meio de ferramentas de código aberto e bibliotecas especializadas.

Inicialmente, foram reunidos dados institucionais da UFABC, contemplando informações sobre ingresso, matrícula, e recusas. Esses dados foram complementados por informações geográficas relacionadas às vias urbanas e aos sistemas de transporte público dos três municípios citados. Além disso, foram utilizados os microdados do Sistema de Seleção Unificada (SISU), a partir dos quais foram identificados os ingressantes nos cursos de Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T) e Bacharelado em Ciências e Humanidades (BC&H), com filtragem para estudantes oriundos diretamente do Ensino Médio.

Com os dados organizados, foi construído um mapa georreferenciado que relaciona os municípios de residência dos estudantes com os campi da

UFABC, estimando os meios de transporte mais viáveis para cada rota. Esse mapeamento foi realizado por meio da biblioteca GeoPandas. Após a etapa de mapeamento, os diferentes bancos de dados foram integrados para possibilitar análises combinadas, permitindo traçar dados espaciais representando as trajetórias mais comuns dos estudantes ao longo da do ensino médio,considerando aspectos como deslocamento, tendência de desligamento oepermanência.

As análises estatísticas e de correlação espacial foram conduzidas com o uso da linguagem Python, utilizando-se principalmente das bibliotecas Pandas e GeoPandas. As ferramentas escolhidas possibilitaram a manipulação eficiente de grandes volumes de dados, além de permitir o desenvolvimento de visualizações interativas e representativas dos resultados.

4.2 Coleta e Tratamento das Bases Geográficas

4.2.1 Coleta das Camadas Espaciais

Foram obtidas camadas vetoriais contendo os limites oficiais dos distritos do município de São Paulo, por meio da plataforma GeoSampa, bem como os limites dos bairros dos municípios de Santo André (via SIGA) e de São Bernardo do Campo (via SBCGeo). Além disso, foram incorporadas as linhas de metrô e trem da Região Metropolitana de São Paulo, a fim de representar com maior fidelidade a infraestrutura de transporte urbano disponível.

4.2.2 Padronização Espacial

As bases geográficas coletadas foram reprojetadas para um sistema de referência espacial comum, garantindo a coerência das análises espaciais subsequentes. Após a padronização, todas as camadas foram integradas em uma única base geográfica que representa as regiões administrativas dos três municípios considerados.

4.2.3 Construção do Índice de Inacessibilidade (I.I.)

Foi desenvolvido um indicador denominado Índice de Inacessibilidade (I.I.), cujo objetivo é representar o grau de dificuldade de deslocamento de um estudante até a UFABC. Esse índice leva em consideração a dependência de transporte público, a distância a ser percorrida e o número de baldeações necessárias, além de fatores contextuais como a exposição a imprevistos (por exemplo, paralisações ou greves).

Inicialmente, cada distrito ou bairro recebeu um valor de I.I. igual a 4, classificado como "altamente inacessível". Esses dados foram organizados em um DataFrame contendo o nome da região e seu respectivo índice, viabilizando consultas e operações tanto tabulares quanto georreferenciadas.

4.3 Classificação Espacial da Inacessibilidade

4.3.1 Criação de Zonas de Influência

Foram geradas zonas de influência (buffers) com raio de 1.000 metros ao redor das linhas ferroviárias, metroviárias e dos campi da UFABC localizados em Santo André e São Bernardo do Campo. Essas zonas indicam

as regiões com acesso facilitado a pé à infraestrutura de transporte ou à universidade.

4.3.2 Interseção Espacial com Regiões Administrativas

A partir das zonas de influência geradas, realizou-se a interseção espacial com os limites dos bairros e distritos para determinar quais regiões estão dentro do raio de acessibilidade direta.

4.3.3 Reclassificação do Índice de Inacessibilidade

Com base nos resultados da interseção, os valores do I.I. foram reclassificados segundo os seguintes critérios hierárquicos:

I.I. = 0: regiões com interseção direta com os buffers dos campi da UFABC;

I.I. = 1: regiões a até 1.000 metros da Linha 10 – Turquesa da CPTM;

I.I. = 2: regiões que exigem uma baldeação para acesso à Linha 10;

I.I. = 3: regiões que exigem duas baldeações (ex.: linhas 5 – Lilás, 15 – Prata, 8 – Diamante e 12 – Safira);

I.I. = 4: regiões fora de qualquer zona de influência considerada relevante.

4.3.4 Visualização Cartográfica

Com a estrutura espacial consolidada e os índices atribuídos, foram gerados mapas interativos e representativos. Essas visualizações facilitaram a análise espacial detalhada da acessibilidade urbana e das desigualdades no acesso à educação superior.

4.4 Análise Espacial do Ingresso e Correlação Escolar

4.4.1 Identificação da Escola de Origem

Foram utilizados dados do INEP e do SARESP para identificar as escolas de origem dos estudantes ingressantes, por meio de padronização nominal e georreferenciamento. A partir dessas informações, determinou-se o bairro de localização de cada escola, com base na interseção com as malhas urbanas oficiais.

4.4.2 Cálculo da Densidade Relativa de Ingressantes

Com os dados georreferenciados, foi calculada a densidade relativa de ingressantes, definida como a razão entre o número de estudantes ingressantes por bairro e o total de jovens residentes entre 16 e 19 anos na mesma região, segundo dados do IBGE. Esse indicador permitiu normalizar as diferenças populacionais e mensurar a representatividade de cada bairro no processo seletivo.

4.4.3 Visualização Interativa

Foi desenvolvida uma interface interativa utilizando a biblioteca Folium, com destaque visual para os bairros com maior densidade de ingressantes por meio de gradação em tons de vermelho. Essa visualização foi incorporada à plataforma Streamlit, proporcionando interação dinâmica com os dados.

4.4.4 Correlação entre Nota Individual e Nota Média Escolar

Para avaliar a influência da escola de origem no desempenho individual dos ingressantes, foi realizada uma análise de correlação entre a nota individual dos estudantes no ENEM e a nota média da escola de origem. O procedimento metodológico incluiu:

- Identificação da escola de origem de cada estudante;
- Associação da nota média da escola, extraída dos microdados do ENEM por escola;
- Cálculo da correlação estatística entre os dois indicadores.

Essa abordagem permitiu investigar a relação entre desempenho institucional e individual, oferecendo subsídios para reflexões sobre desigualdades educacionais e orientação de políticas públicas voltadas à equidade no acesso ao ensino superior.

Para complementar a análise espacial, foram aplicados métodos estatísticos de regressão logística com o objetivo de estimar a probabilidade de efetivação de matrícula em função do Índice de Inacessibilidade (I.I.). Considerando-se que os dados de matrícula estavam organizados por faixas de I.I. e expressos em termos percentuais, foi necessário realizar uma transformação dos percentuais em contagens relativas de sucessos (matrículas

efetivadas) e insucessos (demais casos), assumindo-se um número total fixo de observações por classe para viabilizar a modelagem.

Utilizou-se o modelo de regressão logística binomial ajustado por meio do método de máxima verossimilhança, conforme implementado na biblioteca *statsmodels* da linguagem Python. A variável preditora contínua foi o valor do I.I., e a variável resposta binária foi a efetivação da matrícula. Os pesos aplicados a cada observação corresponde à quantidade proporcional de estudantes em cada faixa do índice, permitindo que a curva ajustada refletisse a distribuição observada na população estudada.

O modelo obtido foi utilizado para prever a probabilidade de efetivação para diferentes valores de I.I., sendo possível, assim, simular o impacto de alterações na acessibilidade sobre os resultados educacionais. Esse processo também viabilizou a construção de estimativas probabilísticas úteis para análises contrafactuais, como o que aconteceria caso um bairro alterasse seu valor de I.I. em razão de mudanças estruturais no sistema de transporte.

5 Resultados

Com base na metodologia descrita, foram realizados cálculos do Índice de Inacessibilidade (I.I.), sua relação com os resultados de matrícula dos estudantes da UFABC, bem como a construção de representações cartográficas que auxiliam na interpretação espacial desses dados. Foram geradas imagens representativas da distribuição do I.I. nos territórios analisados, além de mapas de calor que avaliam a densidade de estudantes matriculados e não matriculados por campus, permitindo identificar padrões espaciais de permanência e evasão.

Esses dados são visualmente apoiados por uma série de mapas de calor, que indicam a densidade relativa de ingressantes por jovem residente em cada bairro. As cinco primeiras imagens inseridas nesta seção apresentam diferentes formas de leitura sobre essa densidade por campus e região administrativa, com gradação em tons de vermelho conforme a intensidade de representação. Regiões do entorno imediato dos campi, como Santo André e parte de São Bernardo do Campo, destacam-se com valores significativamente superiores, sugerindo correlação entre proximidade física e efetivação da matrícula.

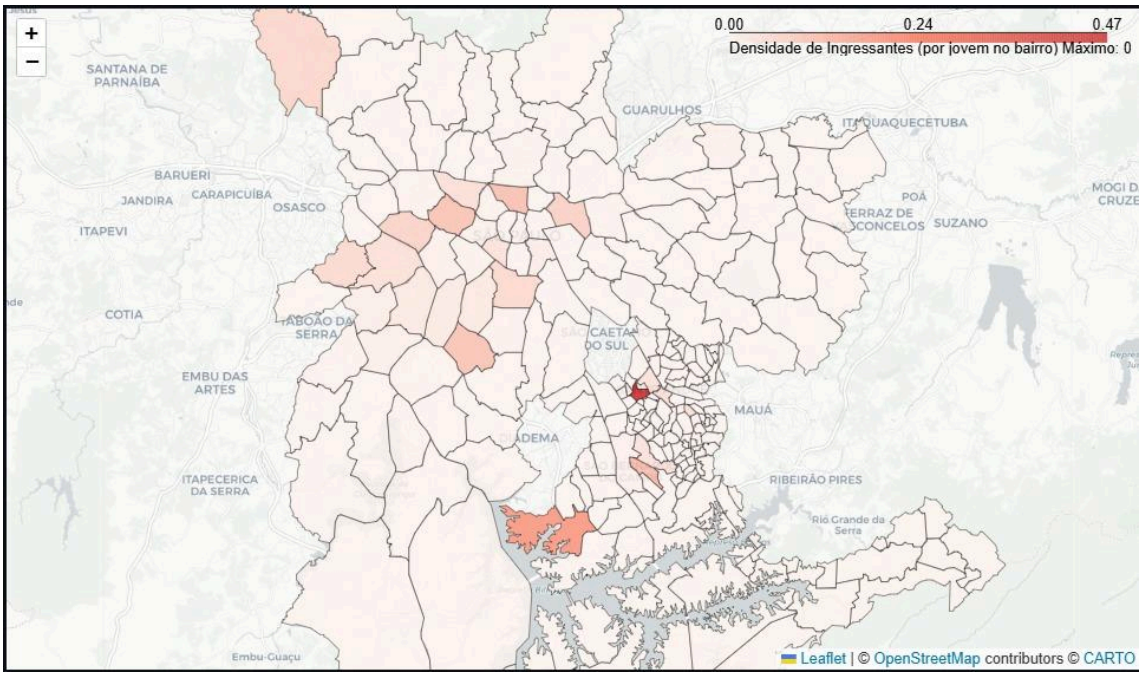

Figura 1: Mapa de calor da densidade de ingressantes na UFABC.

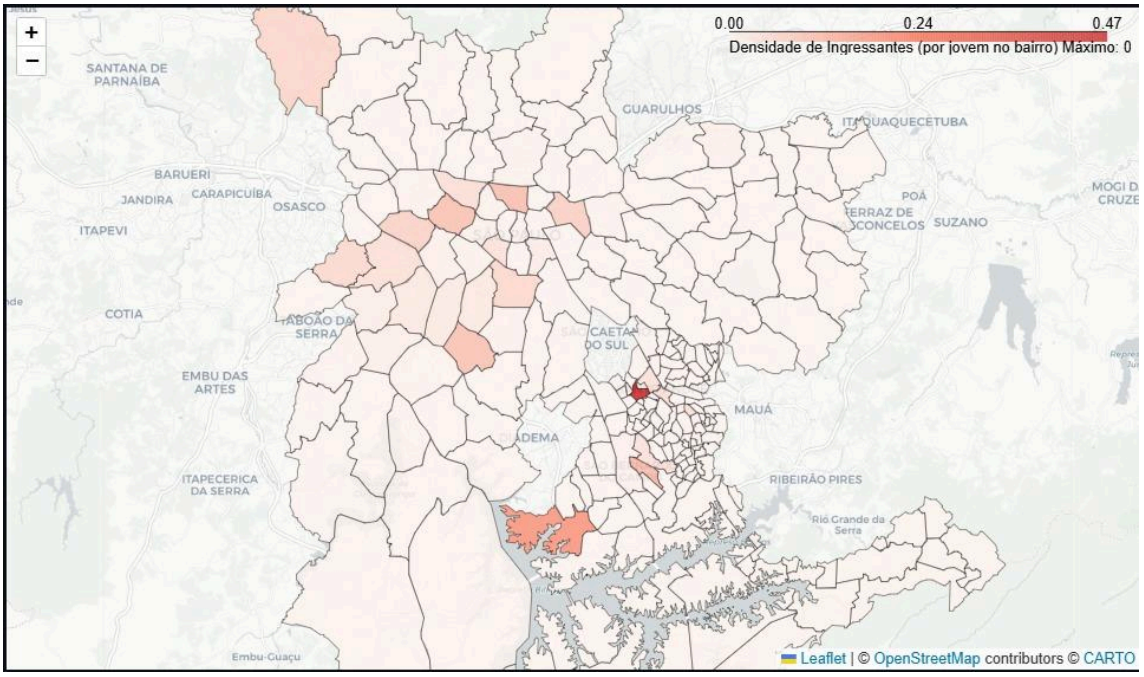

Figura 2: Mapa de calor da densidade de ingressantes matriculados na UFABC.

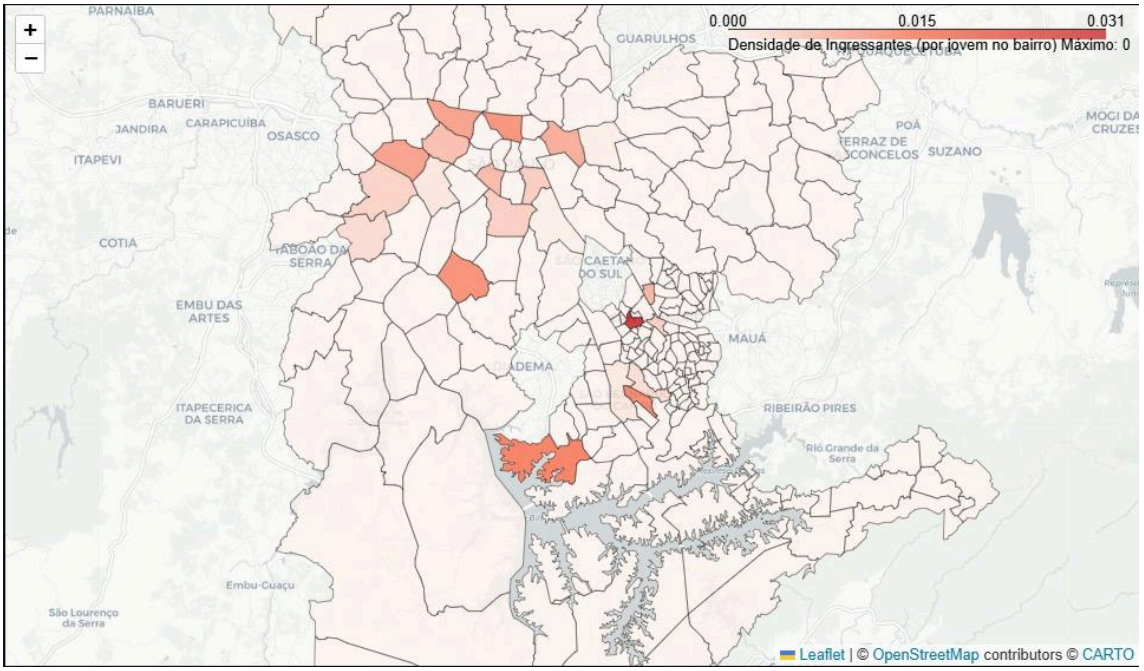

Figura 3: Mapa de calor das concentrações de matrículas canceladas.

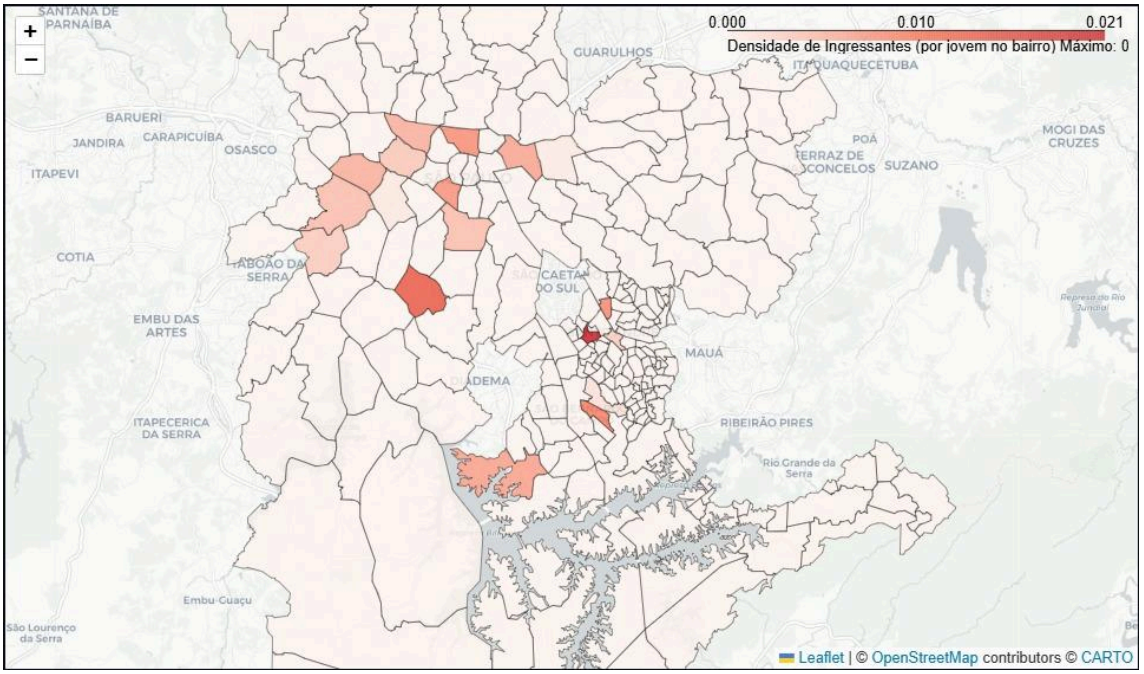

Figura 4: Mapa de calor das concentração de matrículas canceladas para o campus de Santo André.

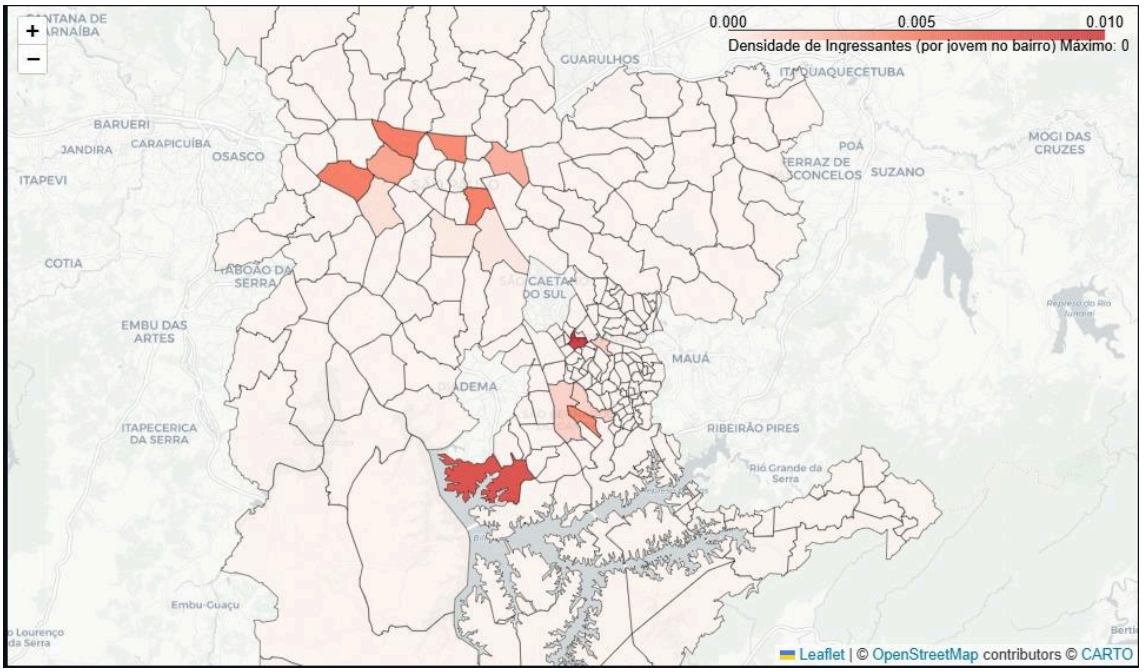

Figura 5: Mapa de calor da concentração de matrículas canceladas no campus São Bernardo do Campo.

Complementarmente, obtivemos dados que apresentam um gráfico de barras que sintetiza a distribuição dos diferentes status de matrícula por valor de I.I. Percebe-se que estudantes de regiões classificadas como I.I. = 2 concentram o maior número absoluto de matrículas efetivadas, enquanto os de I.I. = 3 apresentam uma maior proporção relativa de não matriculados. A sétima imagem reforça esses achados ao mostrar a quantidade de bairros por categoria de I.I., evidenciando a prevalência de bairros em situação intermediária (I.I. = 2), que concentram volume elevado de ingressantes.

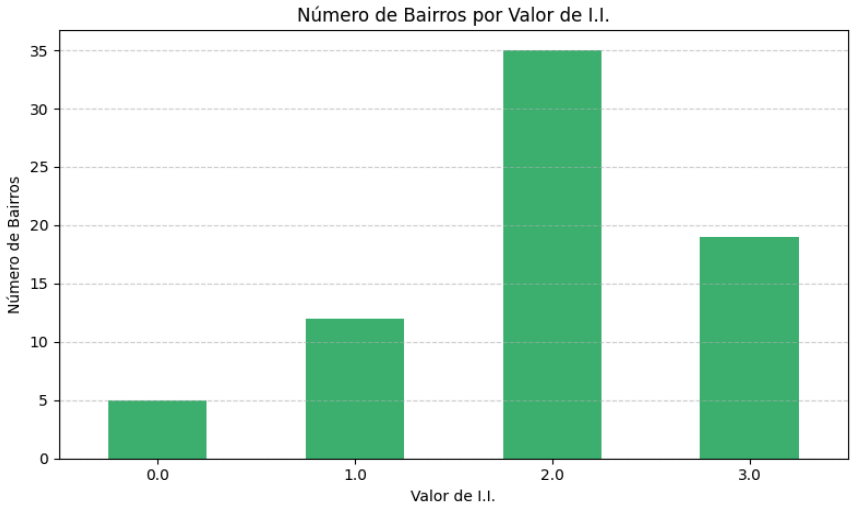

Figura 6: Correlação da quantidade de bairros classificados por I.I.

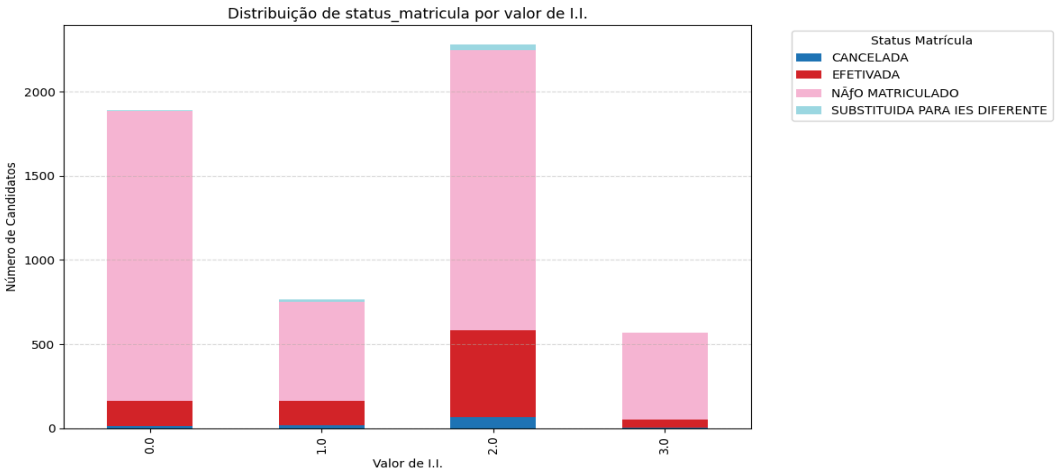

Figura 7: Avaliação das proporções de resultados das matrículas por I.I.

A oitava imagem apresenta um mapa temático com as regiões classificadas segundo os níveis de inacessibilidade, considerando a interseção com buffers de transporte público e a localização dos campi da UFABC. Essa representação espacial do I.I. corrobora visualmente a distribuição territorial dos estudantes e fundamenta a modelagem estatística que se segue.

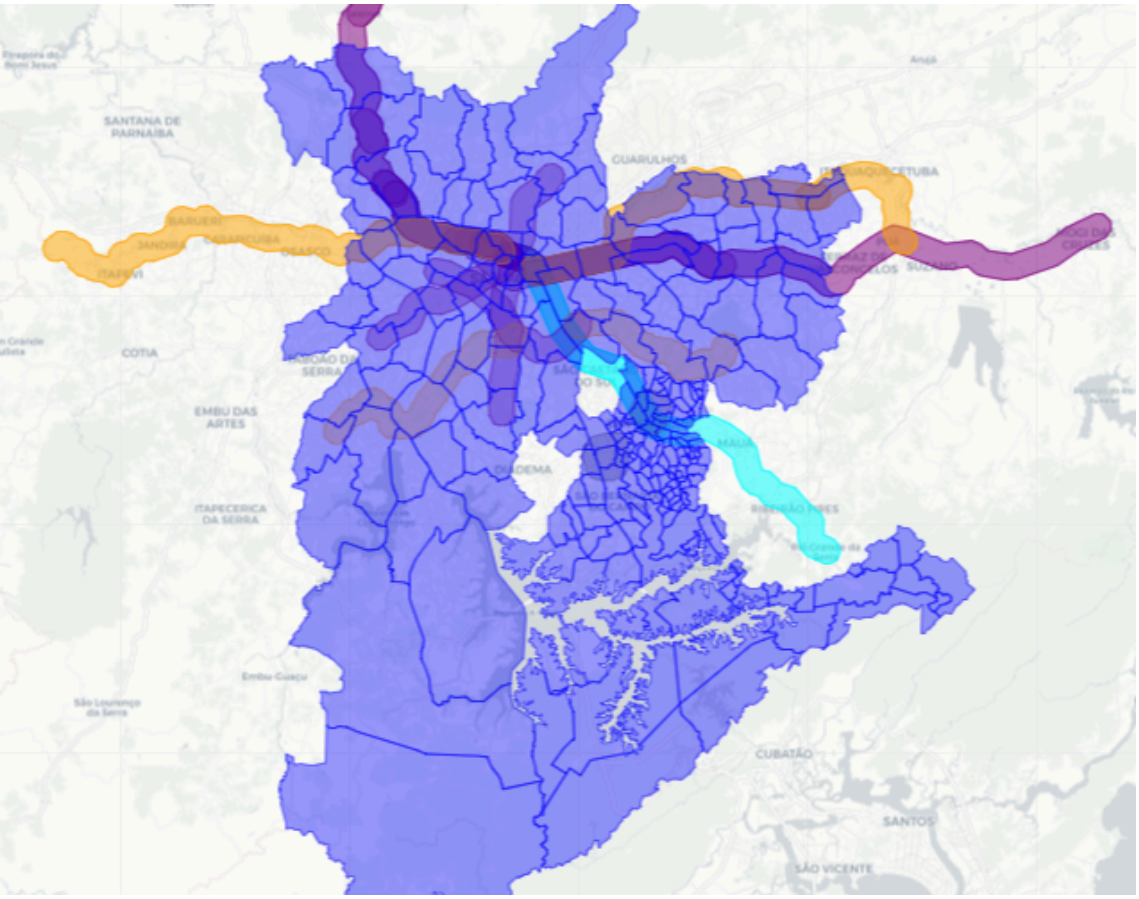

Figura 8: Demonstração da distribuição do Índice de Inacessibilidade metroviária e ferroviária nas cidades de São Paulo, Santo André e São Bernardo do Campo.

Para investigar estatisticamente a relação entre o índice de inacessibilidade e a chance de um estudante efetivar a matrícula, foi ajustado

um modelo de regressão logística binomial. A variável dependente foi o status EFETIVADA, sendo os demais categorizados como não sucesso. Considerou-se, para cada valor de I.I., o número de casos de sucesso (EFETIVADA) e o número total de estudantes.

A Tabela 1 apresenta os percentuais de cada status de matrícula por faixa de I.I.:Para investigar estatisticamente a relação entre o índice de inacessibilidade e a chance de um estudante efetivar a matrícula, foi ajustado um modelo de regressão logística binomial. A variável dependente foi o status EFETIVADA, sendo os demais categorizados como não sucesso. Considerou-se, para cada valor de I.I., o número de casos de sucesso (EFETIVADA) e o número total de estudantes.

I.I.	CANCELADO	EFETIVADO	NÃO MATRICULADO	SUBSTITUÍDO
0.0	0,79%	7,93%	91,01%	0,26%
1.0	2,35%	19,17%	76,66%	1,83%
2.0	2,85%	22,75%	72,86%	1,53%
3.0	0,53%	8,47%	90,83%	0,18%

As análises consideraram a proporção de estudantes com matrícula efetivada, não matriculados, cancelados ou substituídos para outras instituições, de acordo com a classificação de inacessibilidade atribuída a cada região.

Os resultados do modelo foram os seguintes:

- Intercepto: -1,8321 ($p < 0,001$)
- Coeficiente de I.I.: 0,0433 ($p = 0,280$).

Apesar do coeficiente positivo indicar uma tendência de aumento na chance de EFETIVAÇÃO com a redução do I.I., o p-valor elevado (0,280) indica que tal relação não é estatisticamente significativa ao nível de 5%.

As probabilidades previstas de EFETIVAÇÃO por nível de I.I., segundo o modelo ajustado, foram:

- I.I. = 0 → 13,80%
- I.I. = 1 → 14,32%
- I.I. = 2 → 14,86%
- I.I. = 3 → 15,42%

Esses resultados indicam que, dentro dos limites dos dados analisados, a diferença na probabilidade de efetivação de matrícula entre regiões mais acessíveis (I.I. = 0) e menos acessíveis (I.I. = 3) é pequena e não significativa. No entanto, é importante considerar que a amostra utilizada possui apenas quatro pontos de observação (um por nível de I.I.), o que limita a capacidade do modelo de detectar efeitos mais sutis.

Uma análise específica comparando os níveis I.I. = 2 e I.I. = 3 mostra um contraste significativo: enquanto a região com I.I. = 2 apresenta 22,75% de matrículas efetivadas, essa proporção cai para apenas 8,47% nas regiões com I.I. = 3. Isso representa uma redução absoluta de 14,28 pontos percentuais na taxa de efetivação.

Ou seja, se um bairro atualmente classificado como I.I. = 2 passasse a ser classificado como I.I. = 3, haveria, com base nos dados observados, uma redução esperada de aproximadamente **62,6%** na chance de efetivação da

matrícula. Essa variação substancial reforça a hipótese de que a acessibilidade é um fator crítico para a permanência e o ingresso efetivo na universidade, mesmo que a modelagem global não tenha detectado significância estatística.

Tais achados destacam a importância de preservar ou ampliar a infraestrutura de transporte em regiões classificadas como I.I. = 2, evitando sua transição para níveis mais altos de inacessibilidade (como o nível 3), que estão associados a uma maior probabilidade de evasão ou não efetivação de matrícula.

Ademais, os resultados obtidos indicam que o Índice de Inacessibilidade (I.I.) possui potencial de desenvolvimento como uma ferramenta abrangente de análise territorial aplicada à educação superior. Entre os aprimoramentos futuros, destaca-se a possibilidade de incorporar dados referentes à rede de transporte por ônibus, cuja capilaridade é significativamente superior à das linhas metroviárias e ferroviárias. A integração de malhas de transporte público rodoviário permitirá maior precisão na identificação das áreas com acesso indireto à universidade, atualmente subestimadas pelo modelo.

Outra frente de expansão consiste na inclusão de municípios adicionais da Região Metropolitana de São Paulo, ampliando a cobertura espacial do índice e possibilitando a análise de estudantes que residem em áreas periféricas, mas que mantêm vínculo com a UFABC. Com essa ampliação, seria possível, por exemplo, mapear zonas de influência mais amplas, redes de baldeações intermunicipais e trajetórias complexas de deslocamento.

Por fim, o I.I. poderá ser integrado a sistemas de monitoramento longitudinal de trajetórias acadêmicas, permitindo a identificação de padrões de

evasão, trancamento, transferência ou sucesso acadêmico com base na localização residencial e na acessibilidade ao campus. Com isso, o índice deixará de ser apenas um indicador estático de barreiras territoriais e passará a operar como ferramenta analítica de apoio a políticas de permanência, planejamento de infraestrutura e ações afirmativas baseadas em critérios geográficos. em regiões classificadas como I.I. = 2, evitando sua transição para níveis mais altos de inacessibilidade (como o nível 3), que estão associados a uma maior probabilidade de evasão ou não efetivação de matrícula.

6 Conclusão

Este projeto investigou de forma integrada os impactos da mobilidade urbana sobre a permanência universitária na Universidade Federal do ABC (UFABC), com especial atenção às desigualdades espaciais que atravessam a Região Metropolitana de São Paulo. A criação do Índice de Inacessibilidade (I.I.) representou uma tentativa metodológica de quantificar o grau de dificuldade enfrentado pelos estudantes para acessar fisicamente os campi universitários, considerando variáveis como a proximidade à infraestrutura ferroviária e metroviária, necessidade de baldeações e distância percorrida.

Apesar da utilidade do I.I. como ferramenta de diagnóstico, sua formulação atual apresenta limitações. A mais evidente está na ausência de dados sobre o sistema de transporte por ônibus, cuja capilaridade é muito superior à das linhas ferroviária e metroviária. Esse fator pode levar à

subestimação da acessibilidade real de bairros periféricos conectados por corredores de ônibus. Além disso, o modelo assume um deslocamento idealizado, ignorando variações temporais, riscos de segurança, e condições específicas de trajetos que podem afetar drasticamente a experiência do estudante. A própria análise estatística, baseada em uma amostra com apenas quatro pontos de observação (valores distintos de I.I.), teve sua capacidade de inferência limitada, o que reforça a necessidade de maior granularidade e volume de dados nas próximas etapas.

Ainda assim, os resultados obtidos são expressivos. Observou-se uma redução significativa nas taxas de efetivação de matrícula entre estudantes oriundos de regiões com I.I. mais elevado, sugerindo que a acessibilidade urbana exerce influência sobre as decisões de ingresso e permanência. Nesse sentido, os mapas de calor desenvolvidos representam uma ferramenta visual poderosa para a análise territorial da educação superior. Eles permitiram não apenas identificar áreas de maior densidade de ingressantes, matriculados e evasão, mas também revelar padrões não intuitivos inicialmente aos olhos de gestores institucionais ou planejadores urbanos.

Espera-se que esses mapas possam ser utilizados como base empírica para orientar políticas públicas, especialmente na formulação de estratégias intersetoriais entre a universidade e os poderes municipais e estaduais. Por exemplo, a priorização de investimentos em transporte coletivo, a articulação com prefeituras para a criação de rotas universitárias ou a revisão de horários

acadêmicos com base nas condições de deslocamento observadas em diferentes regiões. Além disso, os mapas podem alimentar modelos preditivos mais robustos no futuro, servindo como camada espacial adicional em análises de regressão, machine learning ou monitoramento longitudinal.

Entre os desdobramentos futuros, propõe-se:

a ampliação do I.I. com integração da malha de ônibus e tempos médios de deslocamento;

a inclusão de municípios adicionais da região metropolitana;

o mapeamento de trajetórias completas de mobilidade dos estudantes;

análise das trajetórias estudantis sob a perspectiva do I.I.

e o desenvolvimento de um painel interativo institucional para monitorar indicadores de ingresso, permanência e evasão com base em critérios geográficos.

No final, este projeto oferece uma proposta metodológica sólida, inovadora e replicável, demonstrando como dados espaciais e ferramentas de ciência de dados podem ser aplicados à educação pública com foco às realidades territoriais. Ao tornar visível a geografia da exclusão e da permanência, o trabalho não busca apenas diagnosticar um problema estrutural, mas providencie caminhos para políticas educacionais mais justas e informadas por evidências concretas.

7 Referências

- UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **Repositório de Dados da UFABC**. Disponível em: https://dados.ufabc.edu.br/bases-dados. Acesso em: 15 maio 2025.

- UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **Perfil Discente de Graduação – PROPLADI**. Disponível em: https://propladi.ufabc.edu.br/informacoes-institucionais/perfil-discente-gaduacao . Acesso em: 15 maio 2025.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Microdados e Dados Abertos**. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados. Acesso em: 15 maio 2025.

- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Dados Abertos MEC**. Disponível em: https://dadosabertos.mec.gov.br/. Acesso em: 15 maio 2025.

.- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados Abertos – Portal Brasileiro de Dados Abertos**. Disponível em: https://dados.gov.br/dados/organizacoes/visualizar/instituto-brasileiro-de-geografia-e-estatistica-ibge. Acesso em: 15 maio 2025.

- PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **SIGA – Sistema de Informações Geográficas Andreenses**. Disponível em: https://siga.santoandre.sp.gov.br/Catalogo. Acesso em: 15 maio 2025.

- PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **SBCGEO – Sistema de Informações Geográficas**. Disponível em: https://geo.saobernardo.sp.gov.br/. Acesso em: 15 maio 2025.

- PREFEITURA DE SÃO PAULO. **GeoSampa – Sistema de Dados Geoespaciais**. Disponível em: https://metadados.geosampa.prefeitura.sp.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home. Acesso em: 15 maio 2025.