

## **GEOPROCESSAMENTO APLICADO A EQUIPAMENTOS PÚBLICOS COMUNITÁRIOS DE EDUCAÇÃO NA CIDADE DE AREIA BRANCA/RN**

JOSÉ LUIZ ANDRADE BORGES<sup>1</sup>, VINÍCIUS NAVARRO VARELA TINOCO<sup>2</sup>, BRENNO DAYANO AZEVEDO DA SILVEIRA<sup>3</sup>, ROGÉRIO TAYGRA VASCONCELOS FERNANDES<sup>4</sup> e ALMIR MARIANO DE SOUSA JUNIOR<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia, UFERSA, Mossoró-RN, joseluiz.aborges04@gmail.com;

<sup>2</sup>Bel. em Engenharia Civil, Mestrando PPGECiv-UFSCar, São Carlos-SP, navarrotinoco@gmail.com;

<sup>3</sup>Msc. em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Prof. Titular UFERSA, Mossoró-RN, brenno.azevedo@ufersa.edu.br;

<sup>4</sup>Dr. em Ciência Animal, Prof. Titular UFERSA, Mossoró-RN, rogerio.taygra@ufersa.edu.br;

<sup>5</sup>Dr. em Ciências e Engenharia de Petróleo, Prof. Titular UFERSA, Mossoró-RN, almir.mariano@ufersa.edu.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** O geoprocessamento é o estudo de extrema eficácia no que diz respeito aos estudos de áreas utilizadas em pesquisa, sejam elas rurais ou urbanas. Sabendo disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar os equipamentos públicos comunitários de educação de ensino infantil, fundamental e médio, bem como sua distribuição na malha urbana da cidade e seus respectivos raios de influência em um estudo de caso na cidade de Areia Branca/RN. É observado que, exceto as instituições de ensino infantil, todos os setores censitários da cidade estudados são contemplados com os serviços de tais equipamentos. As eficiências dos equipamentos são 93,14%, 49,70% e 70,63% respectivamente e são obtidas através de cálculo. O trabalho encerra ciente de que mesmo a abordagem tenha sido concluída com sucesso e com deficiências encontradas na educação urbana, um estudo que modifique os parâmetros para cidades mais ruralistas é imprescindível se for necessário incorporá-lo no plano diretor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Raio de abrangência, Evasão escolar, Geoprocessamento, Sistemas de informações geográficas, Recursos públicos.

### **GEOPROCESSING APPLIED TO PUBLIC COMMUNITY EDUCATION EQUIPMENT IN THE CITY OF AREIA BRANCA/RN**

**ABSTRACT:** Geoprocessing is the study of extreme effectiveness with regard to studies of areas used in research, whether rural or urban. Knowing this, the present work aims to analyze the community public equipment of early childhood, elementary and high school education, as well as its distribution in the urban fabric of the city and its respective radius of influence in a case study in the city of Areia Branca/ RN It is observed that, except for children's education institutions, all census sectors of the city studied are covered with the services of such equipment. Equipment efficiencies are 93.14%, 49.70% and 70.63% respectively and are obtained through calculation. The work ends aware that even the approach has been successfully completed and with deficiencies found in urban education, a study that modifies the parameters for more rural cities is essential if it is necessary to incorporate it in the master plan.

**KEYWORDS:** Range of coverage, School dropout, Geoprocessing, Geographic information systems, Public resources.

## INTRODUÇÃO

Equipamentos urbanos, segundo a lei nº 6.76/79 e a Norma Brasileira Regulamentadora/NBR 9284/86, podem ser compreendidos como todos os bens públicos ou privados destinados à prestação de serviços necessários ao favorecimento da população, incluindo educação, cultura, saúde, lazer e segurança. O plano diretor de Goiânia N° 171 em seu sétimo anexo, além de classificar quais e o que são equipamentos públicos comunitários, traz também a definição da área de um equipamento público por meio do seu raio de abrangência e a capacidade máxima dos tais equipamentos.

O geoprocessamento vem mostrando sua eficácia para estudo de espaços urbanos e se tornando cada vez mais comum. O sistema de informações geográficas (SIG) traz uma riqueza de informações que são, mas vastas do que as obtidas em sensoriamento remoto. Neves (2015) afirma que, a localização de equipamentos urbanos comunitários é capaz de proporcionar, além dos benefícios essencial de bem-estar social, teoricamente maior atratividade a área inserida e estimula o desenvolvimento da cidade.

Sabendo disso, pode-se entender a necessidade de distribuição adequada dos equipamentos públicos para garantir o bem-estar da população e a eficácia do uso do SIG para estudar os espaços urbanos.

O objetivo do presente trabalho é fazer uma análise de distribuição dos equipamentos públicos comunitários de educação na cidade de Areia Branca/RN. com intuito de saber se eles estão bem organizados de acordo com seu raio de abrangência, trazendo à tona assim os bairros mais carentes de tais equipamentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A cidade escolhida para este trabalho é Areia Branca/RN, que possui o segundo maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,682, sendo que apenas Mossoró possui o maior número segundo o IBGE (2010). Os dispositivos para este estudo de caso são dispositivos educacionais (jardim de infância, ensino fundamental e médio). Foi realizada uma revisão bibliográfica para conhecer o raio de cobertura dos dispositivos estudados.

Como não havia leis normativas previstas no plano diretor de Areia Branca/RN, referiu-se aos parâmetros utilizados por Tinoco et al., na cidade de Mossoró/RN. (2021), que utiliza os fundamentos do Plano Diretor de Goiânia (2007) e a obra Raio Coberto de Castello (2013). Com base nas referências utilizadas, utilizamos 400m para a extensão da escola infantil, 400m para o ensino fundamental e 800m para o ensino médio.

Para o levantamento de informações sobre as instituições de ensino foi usado o site Qeduc, em conjunto com o software gratuito Google Earth para converter o endereço das escolas em coordenadas e demarcação dos seus pontos em mapa pelo software QGIS (versão 3.10.2).

A metodologia de análise e avaliação de abrangência de equipamentos públicos comunitários vai ser reproduzida a partir do trabalho de Tinoco et al. (2021). Os raios de abrangência são representados como áreas circulares com o ponto central sendo o local do equipamento e os raios são definidos de acordo com seu tipo. Deste modo, é possível criar mapas temáticos das áreas e cálculos quanto a sobreposição das áreas de abrangências e analisar a eficiência da distribuição destes equipamentos na malha urbana.

A área potencial é fator calculado, ou seja, independe da observação da localização dos equipamentos. Com os cálculos da área potencial é possível detectar qual a área máxima os equipamentos cobririam se bem distribuídos, logo, é um cálculo que leva em consideração número de equipamentos levantados multiplicados pela área de um círculo com o raio determinado pela abrangência deste equipamento. Já a área observada é calculada vetorialmente, nos softwares, e considera qual a área total da cidade sendo abrangida, mesmo ela sendo ocupada por dois ou mais equipamentos ao mesmo tempo. A área de intersecção também é calculada vetorialmente e é a área que está sendo supra servida por dois ou mais equipamentos simultaneamente. O aproveitamento percentual define-se por quanto da área real está atingindo seu potencial máximo, sendo este também um fator calculado. Após os cálculos dos fatores, será discutido a distribuição espacial dos equipamentos públicos comunitários de educação conforme a densidade populacional dos setores censitários da zona urbana de Areia Branca/RN.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

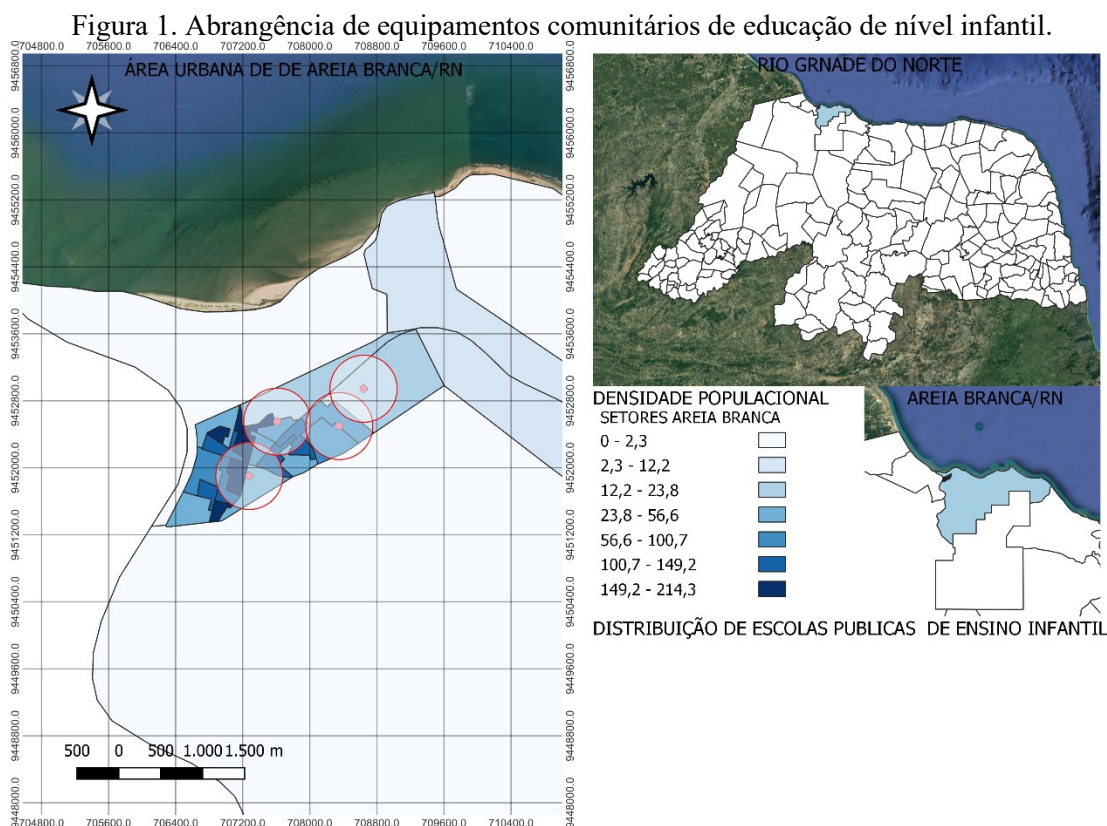
A partir dos dados obtidos foi possível gerar mapas temáticos detalhados dos setores censitários urbanos da cidade de Areia Branca/RN, com o raio de influência dos equipamentos de educação dos níveis infantil, fundamental e médio.

A Figura 1 mostra que os equipamentos pré-escolares tem a menor cobertura potencial e não contemplam todos os setores da área urbana da cidade, devido ao baixo número de unidades, o que pode levar a um aumento significativo nos níveis estaduais de analfabetismo e evasão escolar. Todavia, estes equipamentos possuem a melhor distribuição. Um fator observado é que mesmo estes equipamentos não suprindo toda área urbana da cidade estudada eles ainda apresentam uma zona de intersecção. Estes equipamentos recebem crianças de 0 a 6 anos.

A Figura 2 apresenta a distribuição geográfica dos aparelhos educacionais de ensino médio. Devido a grande quantidade de unidades, tais equipamentos apresentam a maior cobertura potencial apresentada no decorrente trabalho. Mas, sem nenhuma especificação no plano diretor municipal areia-branquense, estes estão distribuídos aleatoriamente, causando assim áreas supra servidas. Toda zona urbana da cidade é agraciada com os serviços destes equipamentos, mas, devido a sua distribuição, seu despenho é o menor analisado. Estes equipamentos atendem crianças e adolescentes de 7 aos 13 anos.

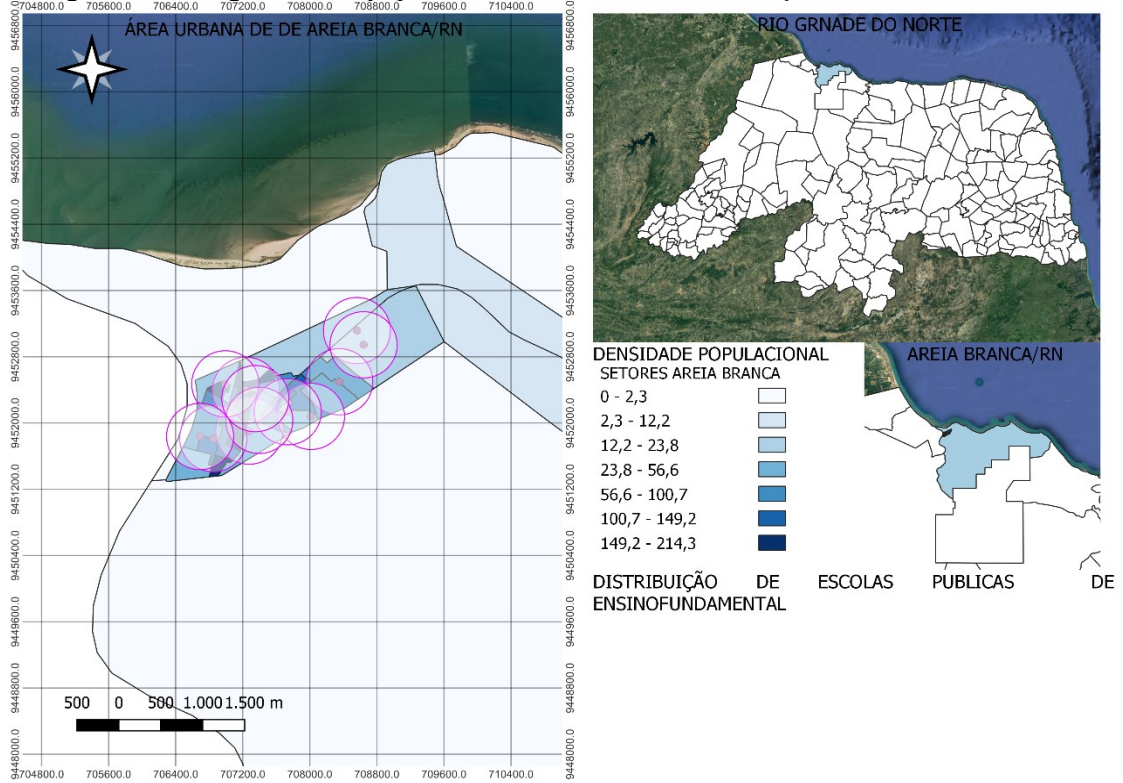
A Figura 3 mostra a distribuição dos equipamentos de ensino médio, bem como seus raios de abrangência. Estas instituições tem o mesmo número de equipamentos dos equipamentos pré-escolares estudados acima, porém, seu raio de influência é duas vezes maior, fazendo assim com que estes equipamentos consigam suprir toda área urbana da cidade estudada. Estes possuem também o maior potencial de cobertura estudado e uma mediana eficiência e distribuição real. Tais equipamentos recebem jovens de 14 a 18 anos.

De acordo com os resultados obtidos através das construções dos mapas foi possível a criação de uma tabela que nos mostra os níveis das instituições estudadas a quantidade das mesmas, as suas coberturas potencial e real, suas áreas de intersecção e suas eficiências.



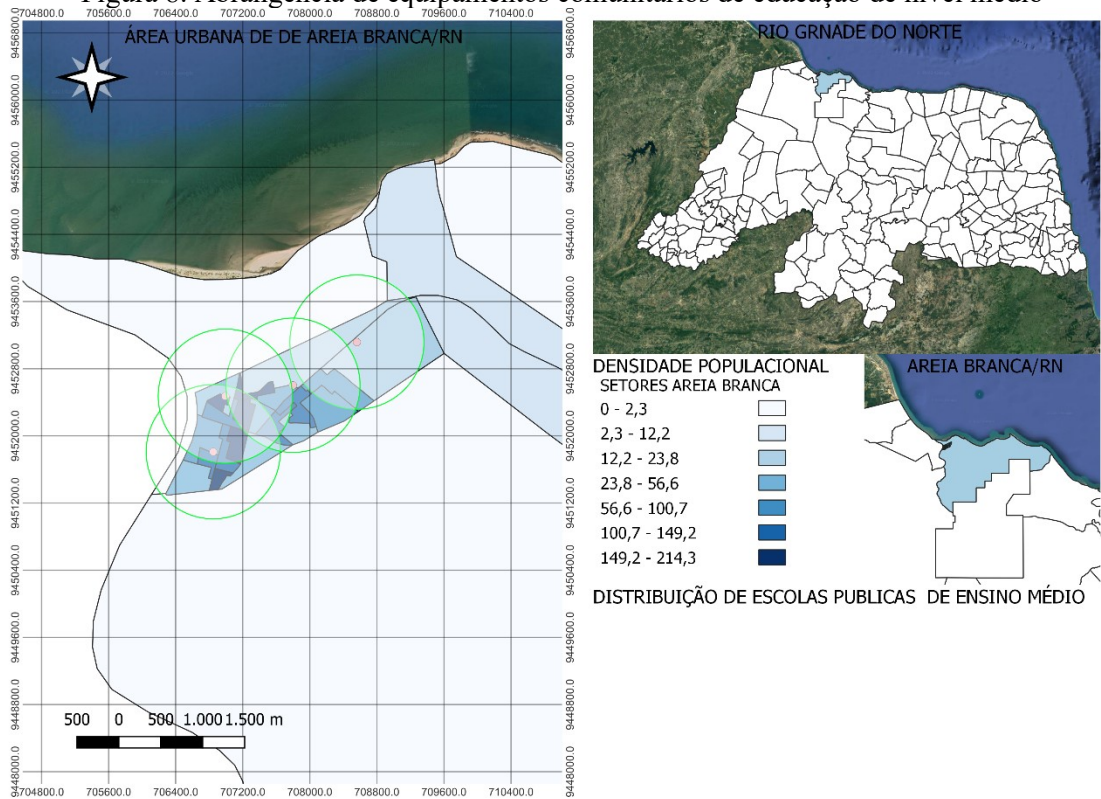
Fonte: Autoria própria.

Figura 6. Abrangência de equipamentos comunitários de educação de nível fundamental.



Fonte: Autoria própria.

Figura 8. Abrangência de equipamentos comunitários de educação de nível médio



Fonte: Autoria própria.

Tabela 1. área de abrangência equipamentos comunitários e índices observados e calculados.

Nível	Qtd.	Cobertura Potencial (m <sup>2</sup> )	Cobertura Real (m <sup>2</sup> )	Área de Intersecção (m <sup>2</sup> )	Eficiência (%)
<b>Infantil</b>	4	2.009.164,04	1.871.336,37	137.827,67	93,14
<b>Fundamental</b>	12	6.027.446,17	2.995.623,50	3.031.822,66	49,70
<b>Médio</b>	4	8.042.477,19	5.680.552,95	2.361.924,24	70,63

Fonte: Autoria própria.

O município de Areia Branca-RN conta com 16% da sua população acima de 15 anos de vida sem saber ler ou escrever. Este analfabetismo pode estar ligado a má distribuição das escolas em sua malha territorial, uma vez que os equipamentos infantis não abrangem toda área urbana da cidade e os equipamentos fundamentais tem uma eficiência inferior a 50%.

## CONCLUSÃO

As técnicas apresentadas por Tinoco et al. (2021) foram utilizadas e demonstraram resultado na cidade de Areia Branca/RN. As instituições de ensino da zona urbana da cidade foram estudadas e suas abrangências foram calculadas, de modo que um déficit no alcance das escolas de nível infantil, devido ao baixo número de instituições das mesmas, não devido à eficiência de sua abrangência, que foi a melhor apresentada. As escolas de nível fundamental e médio apresentaram boa abrangência, servido todos os setores censitários da zona urbana, com níveis de intersecção expressivos, que diminuiram sua eficiência.

Embora a utilização da metodologia ter tido triunfo, as referencias de Castello (2013) e o plano diretor de Goiânia (2017) estão relacionadas a grandes metrópoles urbanas diferentemente do perfil da cidade estudada, que possui natureza mais ruralista e com zonas urbanas de pouco desenvolvimentos. Tendo isso em mente, se faz necessário em estudo que apresente raios de abrangência voltados para cidades de interior ou com perfis diferentes.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, por meio de bolsa ao segundo autor.

Ao Núcleo de Pesquisa e Extensão Acesso à Terra Urbanizada pelas bolsas aos autores.

## REFERÊNCIAS

Diário Oficial do Município de Goiânia. ANEXO VII - Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia - LEI COMPLEMENTAR Nº 171 -diário oficial nº 4.147 de 26 de junho de 2007.

Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Disponível em: >L6766 (planalto.gov.br)<.

NBR. Norma Brasileira Regulamentadora 9284 - 1986 - Equipamento Urbano. Disponível em: > NBR 9284 - 1986 - Equipamento Urbano - Classificação | PDF | Business (scribd.com)<.

TINOCO, VINÍCIUS N. V., MATIAS. F. E. S., SILVEIRA. B. D. A., FERNANDES. R. T. V., MARIANO. A. S. J. Análise da distribuição de instituições públicas de educação: estudo de caso na capital do semiárido. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC 15 a 17 de setembro de 2021.

CASTELLO, Iara Regina. Equipamentos Urbanos, Grupos Hierárquicos, Parâmetros de Localização e Características Gerais. 2013.

NEVES, Fernando Henrique. Planejamento de equipamentos urbanos comunitários de educação: algumas reflexões. Cadernos Metrópole, vol.17, n.34, p.503-516, 2015. Disponível em [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2236-99962015000200503&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2236-99962015000200503&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 20 jun. 2020.