USO DE PYTHON E ARCGIS NA AVALIÇÃO DA ACESSIBILIDADE DAS POPULAÇÕES RURAIS AO ENSINO BÁSICO - CASO DO DISTRITO DE CHICUALACUALA

RAÚL AFONSO CUMBE¹ ANA LÚCIA BENZERRA CANDEIAS²

Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Tecnologias e Geociências - Departamento de Cartografia

Programa de Pós - Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação

¹racumbe@ymail.com e ²analucia@ufpe.br

RESUMO - Os processos de planejamento sobre educação nas zonas rurais carecem de estudos minuciosos de avaliação e análises para a identificação de locais para o estabelecimento das novas unidades de ensino e os respectivos acessos à população beneficente. A acessibilidade representa a facilidade dos indivíduos vencerem a separação espacial para alcançar os serviços. A não consideração deste fator muita das vezes resulta no abandono das crianças ao ensino antes de concluir o nível básico. O emprego das tecnologias SIG permite realizar análises integradas envolvendo dados geoespaciais de diversas origens, com possibilidade de gerar novas informações de importância fundamental para a tomada de decisão seguras no âmbito da densificação da rede escolar. Deste modo, com o emprego das ferramentas SIG sob bases espaciais de qualidade, os fatores de decisão para a determinação das novas localizações escolares passam a privilegiar a localização precisa do educando em detrimento dos limites administrativos.

Palavras chaves: Acessibilidade, educação, SIG e Censo

ABSTRACT – Planning processes on education in rural areas are lacking detailed evaluation and analysis studies for the identification of sites for the establishment of new teaching units and their access in the population benefit. Accessibility is the ease of individuals overcome the spatial separation to reach the services. Disregarding this factor much of the time results in the abandonment of children to school before completing the basic level. The use of GIS Technology allows to realize integrated analyzes involving geospatial data from different sources, with the possibility of generating new important information to taken the safe decision in the scope of scholar network densification. Thus, with the use of GIS tools in a spatial basis of quality, the decision factors for determining the new school locations are to favor the precise location of the learner rather than the administrative boundaries.

Key words: accessibility, education, GIS and Census

1. INTRODUÇÃO

A educação é universalmente reconhecida como a base para o desenvolvimento de uma nação. O que pressupõe adoção de políticas governamentais que priorizam o setor, mediante a canalização de investimentos específicos que objetivam a erradicação do analfabetismo, ensino básico gratuito, uma educação para todos através da densificação da rede escolar, e promover a melhoria do ensino através da qualificação do corpo docente.

Os estudos de viabilidade na localização de uma escola nos países pobres, onde o ensino básico é caracterizado por elevadas taxas de desistência dos alunos, redes escolares deficitárias baseadas em limites administrativos para a sua densificação, a população majoritariamente rural com caráter disperso, constituem um desafio para os governos locais, o provimento de uma rede de ensino que atenda satisfatoriamente a todas as adversidades realísticas do país.

Uma das estratégias inicialmente implementadas por Moçambique, face aos problemas rurais, foi a adoção de uma política de segregação das populações rurais em aldeias comunais como forma de organizar as populações para melhor controlá-las e oferecê-las serviços sociais básicos: saúde, educação e abastecimento de água que nas condições de povoamento disperso seria impraticável.

Atualmente, com o advento das Tecnologias da Geoinformação que permitem obter informações espaciais georreferenciadas, associado a disponibilização de ferramentas de tratamento de dados espaciais - SIG, os estudos de localização precisa de novos estabelecimentos de ensino começam a ter soluções concretas.

Os Sistemas de Informação Geográfica comportam um conjunto de ferramentas que permitem reunir informações geoespaciais de diversas origens em base única e possuem uma extensão de análise espacial capaz de realizar análises integradas tornando-se numa ótima ferramenta de auxílio para a tomada de decisões seguras e confiáveis.

Este trabalho objetiva a consolidação dos conhecimentos teórico - práticos adquiridos em sala de aulas na disciplina de Tópicos Especiais em Processamento de Dados, desde o cálculo das medidas estatísticas baseadas em tabelas e *layers* em *shapefile* desenvolvendo *scripts* (*python*) com ferramentas de *ArcGis* (*Buffer*).

A utilização do *Python* permite gerar *scripts* que podem rodar de forma automática a análise espacial em *ArcMap* e facilitando assim o manuseio do SIG para o usuário final. Por exemplo: selecionando o tamanho do *buffer* de interesse, como também os nomes dos *layers* e/ou tabelas. Com isto é obtida uma maior generalização dos resultados, pois áreas distintas podem ser analisadas facilmente apenas trocando os parâmetros de entrado do *script*.

Estudos desta natureza baseados nas informações censitárias de qualidade (unidades populacionais e serviços sociais georreferenciados) contribuem satisfatoriamente na definição precisa de locais para o estabelecimento de novas unidades escolares, sanitárias ou de abastecimento de água no âmbito da densificação das redes dos serviços sociais que objetivam o atendimento às necessidades básicas como direito fundamental das populações.

Deste modo, com o emprego da tecnologia SIG sob bases espaciais de qualidade, os fatores de decisão para a determinação das novas localizações escolares passam a privilegiar a localização precisa do educando em detrimento dos limites administrativos.

1.1. Acessibilidade como fator - chave na localização das escolas

A acessibilidade é uma questão que vem sendo discutida desde o passado, inicialmente, a avaliação e análise eram consideradas fundamentais para conduzir um processo de desenvolvimento sustentável dos espaços urbanos, e relacionados com a facilidade dos cidadãos chegarem aos serviços urbanos. Atualmente, a acessibilidade é um fator chave intimamente relacionado à sustentabilidade nas discussões sobre os processos de planejamento dos espaços urbanos, de forma a identificar e avaliar a localização de infraestruturas e seus acessos à população (TOBIAS at. al. - 2012 apud SAKAMOTO e LIMA - 2013).

Neste contexto, a acessibilidade representa a habilidade de um indivíduo para alcançar bens desejados, serviços, atividades e destinos no que se converte coletivamente em oportunidades. Desta forma, a acessibilidade não depende apenas da localização das oportunidades, como igualmente da facilidade de vencer a separação espacial entre indivíduo e locais específicos. Sob esta perspectiva, os fatores relacionados com acessibilidade tornam-se essenciais para identificar e avaliar a localização de atividades.

A acessibilidade pode ser avaliada pela facilidade dos usuários alcançarem os seus destinos podendo ser afetada pelo transporte, que reduz o efeito da distância que se expressa através do tempo para alcançar os serviços desejados e que nalguns casos figura como fator de inacessibilidade.

Os estudos sobre a acessibilidade são bem difundidos no âmbito urbano, o mesmo não ocorre na mesma dimensão em relação ao meio rural, que apesar de apresentar espaços com baixa demografia, em que a população é geralmente dispersa, há igualmente a necessidade desses estudos, sobretudo no sentido de compreender as dificuldades específicas desses espaços, encontradas e vivenciadas por seus habitantes.

Sabe-se que, a educação é universalmente reconhecida como a base para o desenvolvimento de uma nação. O que impõe adoção de políticas que priorizam o sector mediante a canalização de investimentos objetivando a erradicação do analfabetismo, assegurar uma educação para todos através da densificação da rede escolar, tornar o ensino básico gratuito e promover a sua melhoria do ensino através da qualificação do corpo docente (PIZZOLATO, 2004).

Um dos importantes problemas que afeta a rede da educação é a sua distribuição espacial para o atendimento à uma demografia caracterizada por um crescimento populacional explosivo dos grandes centros urbanos e uma dispersão típica dos assentamentos rurais. Portanto, estudos de localização dos seus estabelecimentos são regularmente conduzidos em vários países tanto em áreas rurais quanto urbanas.

O aumento da oferta através estabelecimento de novas localizações não tem sido acompanhado pela localização precisa das pessoas que procuram pelos serviços, mas sim de números associados as limites administrativos como é o caso da informação disponibilizada pelos Censos Demográficos. Para as sociedades

em desenvolvimento, o esforço pela modernização exige igualmente a expansão do sistema educacional para os seguimentos da sociedade inicialmente ignorados, como o caso das populações rurais e das recentemente absorvidas pela urbe (PIZZOLATO, at.al, 2004).

A integração das Tecnologias da Geoinformação nos processos censitários permitiu que as informações censitárias ou estatísticas no geral tivessem um relacionamento direto com as fontes de informação através do estabelecimento de coordenadas de todas as estruturas habitacionais e não, marcando uma nova era em termos de abordagem nos estudos de localização baseados nas informações georreferenciadas (CHARLES, 2012).

Para um planejamento adequado e eficiente, onde a acessibilidade é um fator chave intimamente relacionado com sustentabilidade, a adoção e uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) pelas organizações se traduz numa ótima ferramenta para solução concreta dos problemas de localização precisa e acessível dos serviços às populações rurais quanto urbanas.

Os SIGs compreendem um conjunto de ferramentas de tratamento dos dados espaciais que permite agregar informações de diversas origens, em seu pacote completo, incluem uma extensão de análise espacial que realiza análises integradas gerando novas informações. O que torna os SIGs numa ótima ferramenta de auxílio à tomada de decisões fiáveis e seguras orientadas para o desenvolvimento local (CUNHA & ERBA, 2010).

A aplicação de conhecimentos SIGs no campo da acessibilidade permite diversas contribuições e facilidades, por serem capazes de espacializar e também comparar as regiões de estudo, ótimizando as necessidades de planejamento e gestão dos serviços. Muitos questionamentos oriundos das pesquisas se resolvem na análise espacial das informações, portanto, a incorporação dos SIGs é de fundamental importância por facilitar as ações nessa área (SAKAMOTO e LIMA - 2013).

As agências governamentais responsáveis pela produção de estatísticas oficiais disponibilizam informações atualizadas da base cartográfica detalhada e listagens georreferenciadas do parque habitacional e infraestrutural do país. Cabe às organizações específicas fazer o bom uso dos dados para o planejamento adequado das suas atividades (CHARLES, 2012).

1.2. Características da área de estudo – Distrito de Chicualacuala, Moçambique

Neste item são apresentadas as características gerais do Distrito de Chicualacuala assim como, o Sistema Nacional de Educação para posterior análise.

1.2.1. Características gerais de Chicualacuala

Chicualacuala é um distrito situado no sudeste do continente africano, pertencente à província de Gaza, região Sul de Moçambique, com uma superfície territorial de 18.155Km². Faz limite a Norte com o Distrito de Massangena, a Sul com Distritos de Massingir e Mabalane, sendo que, a Oeste limita o país com as Repúblicas do Zimbabwe e África do Sul e a leste com o distrito de Chigubo (MAE, 2005).

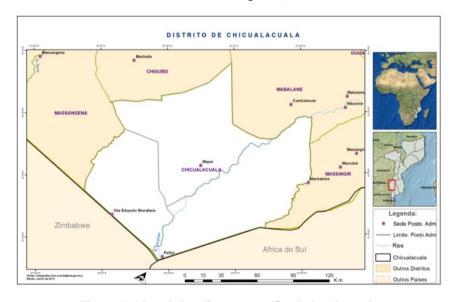


Figura – 1: Mapa de Localização geográfica da área de estudo

O distrito de Chicualacuala corresponde ao segundo nível da divisão territorial de Moçambique. De acordo com nº 1 do Artigo 7 da Constituição da Republica de Moçambique (2004), o país está organizado em: províncias, distritos, postos administrativos, localidades e aldeias ou povoações (CRM, 2004).

Chucualacula é divido em 3 postos administrativos: Chicualacuala - sede, Mapai e Pafuri constituídos por 9 localidades: Vila Eduardo Mondlane, Chicualacuala - Rio, Chitanga, 16 de Junho, Chidulo, Mafacitela, Mapai - Rio, M'puzi e M'buzi subdivididas em várias aldeias ou povoações.

No Censo Demográfico de 2007, foram enumeradas 38.917 habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de 2,14hab./km². A população de Chicualacuala é mioritariamente rural onde apenas 8.321 habitantes correspondentes a 21,4% residem na vila sede - Eduardo Mondlane. Tem como principais atividades econômicas a agricultura, criação do gado caprino e bovino, exploração dos recursos florestais e faunísticos, produção do carvão vegetal e o comércio.

A população do distrito encontra-se organizada em aldeias ou povoações como resultado da política adotada pós-independência que orientava aos representantes do estado ao nível administrativo inferior a criar aldeias comunais objetivando o atendimento das necessidades básicas em serviços de saúde, educação e abastecimento de água às populações rurais (MATOS e MADEIROS, 2014).

A vila Eduardo Mondlane é um ponto estratégico para o desenvolvimento das atividades comerciais uma vez que se situa junto à fronteira com Zimbabwe, a maior estação da linha-férrea que liga a capital de Moçambique (Maputo) e República do Zimbabwe. Desenvolvem-se feiras comerciais envolvendo majoritariamente pessoas das províncias de Gaza e Maputo assim como da população zimbabweana. E também são praticadas as feiras agrícolas envolvendo camponeses e comerciantes das cidades de Maputo, Matola, Xaixai, Chókwè, etc.

Desde a independência, o Governo da República de Moçambique encara a Educação como um direito fundamental de cada cidadão, prioridade, incluindo nos seus planos nacionais de desenvolvimento, o investimento para a Educação com objetivo de formar pessoas capazes de intervir ativamente no combate à pobreza e na promoção do desenvolvimento econômico, político e cultural do país (MEC, 2012).

Para a materialização dos preceitos da visão universal sobre educação, o governo criou um fundo designado Iniciativa Acelerada de Educação para Todos desenvolvendo em simultâneo planos de ação que visam a implementação do compromisso da Declaração de Dakar – 2000, "Educação para Todos", que promove a aprendizagem de competências básicas para todos, crianças, jovens e adultos, na perspectiva de assegurar uma educação básica para todos e a redução da atual taxa de analfabetismo para metade, até 2015.

A visão engloba ainda os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), adotados na Assembléia Geral das Nações Unidas, em Setembro de 2000. No que refere à Educação, os objetivos incluem: a eliminação da desigualdade de gênero no Ensino Primário e Secundário (2005); a conclusão do Ensino Primário, tanto para rapazes como para raparigas, até 2015.

1.2.2. Sistema nacional de educação

O Sistema Nacional de Educação (SNE) de Moçambique está dividido em 3 subsistemas:

- Ensino pré-escolar o ensino pré-escolar é atualmente oferecido por creches e escolinhas do Ministério da Mulher e Ação Social (MMAS), freqüentam crianças com idades de 0 a 5 anos, a freqüência é facultativa;
- Ensino-escolar compreende (i) o Ensino Geral, (ii) o Ensino Técnico-Profissional e (iii) o Ensino Superior. O Português é a língua oficial e de instrução.
- Ensino extra-escolar engloba atividades de alfabetização.

As escolas são caracterizadas por elevado índice de desistência dos alunos antes terminar o ensino gratuito. Para melhor percepção deste fenômeno pretende-se avaliar o nível de acessibilidade da atual rede escolar em função da localização dos aglomerados populacionais (aldeias) do Distrito de Chicualacuala com base na informação do Censo Demográfico de 2007.

Segundo Censo 2007, Chicualacuala conta com 55 escolas das quais 46 do nível primário (EP1), 8 do nível primário completo (EPC) e duas do ensino secundário geral do primeiro grau (ESG1). Para este estudo, são analisadas 48 escolas do ensino básico georreferenciadas, sendo 8 EPC e as restantes EP1.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

A realização do estudo contou com a revisão bibliográfica e documental que de forma genérica aborda sobre acessibilidade da população a determinados serviços nas suas diversas abordagens, com maior ênfase para questões inerentes à educação como prioridade universal.

Estudar as políticas adotadas pelo governo de Moçambique desde a independência para promover o ensino e reduzir o índice de analfabetismo de cerca de 93% em 1975, tornando o ensino acessível para todos de acordo com as realidades do País.

Criação de *Buffers* com raio de 3 km traduzida como área de influência ou de cobertura de uma unidade de ensino localizada nas zonas rurais e selecionar todas as aldeias interceptadas pela cobertura da rede escolar,

mediante a utilização do *Python* com as ferramentas do *ArcGis10.1* que tem algorítmos matemáticos de análise espacial baseados no fator distância.

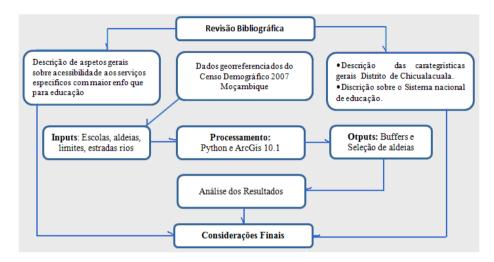


Figura – 2: Fluxograma de atividades

2.1. Dados de Entrada - Inputs

A pesquisa teve como *inputs* os dados georreferenciados das escolas e aldeias da área de estudo. Compatibilização dos *Shapefiles* escolas e aldeias ao mesmo sistema WGS84. UTM. 36 S e Criação de uma pasta no Diretório C/Processamento para o armazenamento dos dados e dos resultados pós-processamento.

2.2. Processamento de dados com PYTHON

O ArcGIS é um Software que congrega vários programas de tratamento de dados espacias mas para o estudo apenas usou-se o *ArcMap* que constitui o ambiente de trabalho para a visualização das feições, ArcCATALOG para resolver problemas de incompatibilidade de dados e *Python* para a criação de *Buffers*.

A etapa de processamento de dados começa com a inicialização do *ArcMap10.1* e criação do projeto onde são adicionados os dados (*layers*) de entrada através da ferramente *Add Data*, conforme a figura 3:

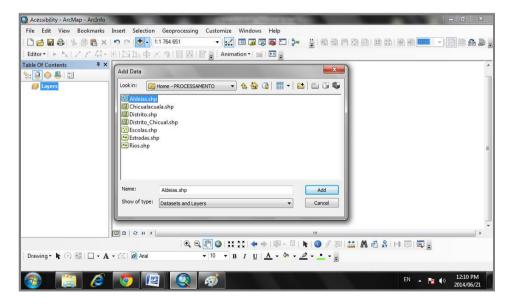


Figura 3 - Adição de dados no projeto ArcMap

Na figura 3 pode-se perceber que para a adição de dados no *ArcMap* navega-se do *AddData* até a pasta PROCESSAMENTO indicado no *Local in* como sendo o local onde a informação encontra-se armazenada. Uma vez acedido o arquivo, selecionam-se os *layers* e mediante um clique em *Add* é executada a operação. Como

resultado, os layers do projeto são apresentados pelo lado esquerdo da janela *ArcMap* incluindo a origem dos dados e na janela direita *Dada view* são visualizadas as feições correspondentes de acordo com a simbologia definida conforme a figura – 4:

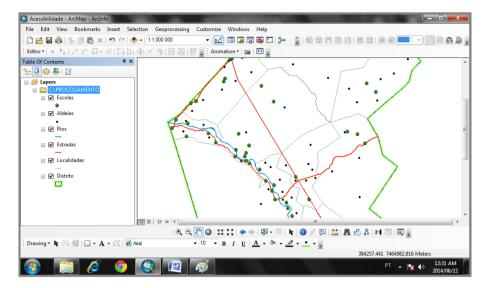


Figura – 4: Visualização dos *layers* e as respectivas feições no projeto *ArcMap*

Na figura acima é visualizada a informação gráfica das feições representada sob forma de pontos (aldeias e escolas), linhas (rio e estradas) enquanto as unidades administrativas em polígonos. Os dados apresentados induzem ao cérebro a desenvolver análises rapidamente, como razão da vantagem da comunicação dos mapas em relação às informações apresentadas em tabelas.

2.3. Criação dos Buffers

Buffer é uma ferramenta de geoprocessamento usada para análise espacial que consiste na criação de polígonos que especificam a distância em relação a feature classe de análise (ArcGIS help). Neste caso concreto, a distância Buffer exprime o raio de ação ou de influência de uma escola. Para este estudo definiu-se a distância de 3 quilômetros em relação as unidades de ensino para avaliar o seu grau de cobertura no Distrito de Chicualacuala.

Para a criação dos Buffers usou-se o Python que compreende comandos que utilizam o arquivo Shapefile para gerar novas informações. A partir do ambiente ArcMap é acedida a janela do Python $(Python\ window)$, donde desenvolve-se a script importando a biblioteca arcpy a partir da qual, chama-se a ferramenta $Buffer_Analysis$ de acordo com a figura -5:

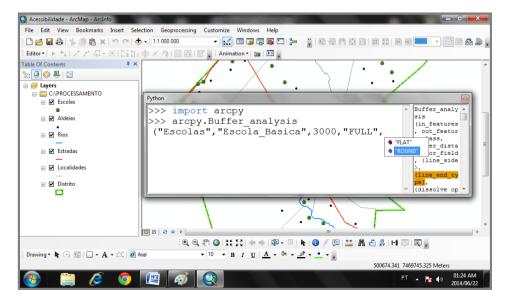


Figura – 5: Operação de criação de Buffers com Python em ambiente ArcMap

O Shapefile Escolas é selecionado como sendo a partir do qual deverão ser gerados os Buffers com raio de 3 quilômetros definida como distância máxima tolerável para as crianças freqüentarem o ensino básico nas zonas rurais. Tratando-se de um elemento pontual (Escolas) deve-se especificar que o buffer é circular selecionando a opção ROUND e não FLAT correspondente aos elementos lineares (Rios). Depois de definida a chave, digita-se Enter do teclado para executar a operação.

Chave – I: arcpy.Buffer_analysis("Escolas", "School", 100, "FULL", "ROUN D")

2.4. Resultados - OutPuts

Como resultado, foi gerado um novo *layer* a partir do *Shapefile* Escolas, o qual foi atribuído o nome de Escola, com indicação do seu directório de armazenado (<Result 'C:\\Users\\rcumbe\\Documents\\ArcGIS\\Default2.qdb\\Escola'>), figura abaixo:

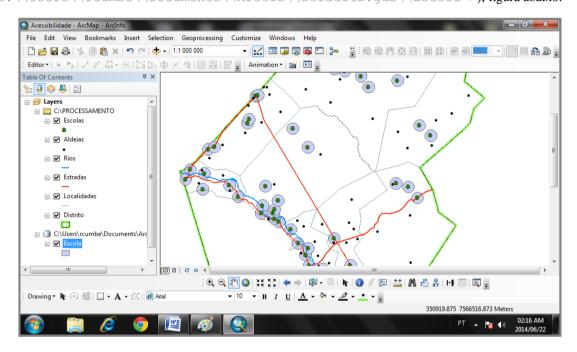


Figura – 6: Visualização dos Buffers criados com Python em ambiente ArcMap

Criados os *Buffers* com raio de 3 quilômetros, traduzido como área de cobertura da escola, mediante a ferramenta *SelectLayerByLocation_management*, são selecionadas todas as aldeias que se distam a menos de 3 Km das escolas, sendo as restantes as que se encontram na situação crítica em termos de acessibilidade às comunidades locais.

Na definição da ferramenta *SelectLayerByLocation_management*, deve-se especificar que são selecionáveis as aldeias cuja distância em relação às escolas intersecta-se com a cobertura dos *Buffers* criados de acordo com a chave abaixo:

II Chave

```
arcpy.SelectLayerByLocation_management("Aldeias","INTERSECT","Escola",3000,
   "NEW_SELECTION")
<Result 'Aldeias'>
```

Deste modo, é gerado o resultado visualizado na figura – 7, onde estão selecionadas apenas as aldeias que se encontram a um rio de distância inferior a 3 quilômetros definidos como sendo área de cobertura acessível para a população.

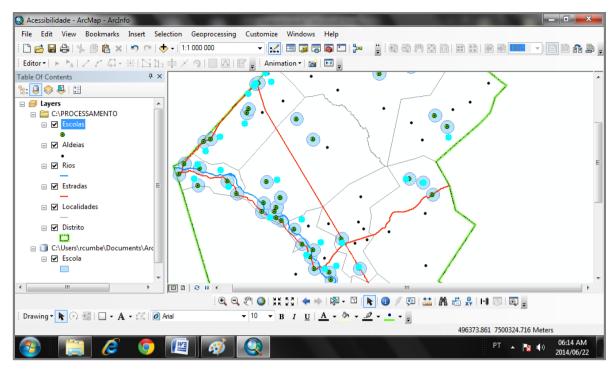


Figura – 7: Visualização das aldeias selecionadas com distância a inferior a 3Km da escola mais próxima.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir dos resultados deste estudo nota-se que, de um universo de 48 escolas do ensino básico do distrito de Chicualacuala, distribuídas espacialmente sob um território com uma população organizada em 68 aldeias, apenas 31 aldeias correspondentes a 45,6% é que percorrem distâncias não superiores a 3 km para alcancar as escolas mais próximas.

Estes resultados mostram claramente a necessidade de estudos onde as discussões sobre acessibilidade aos serviços pela população beneficente é uma prioridade sobre tudo nas áreas rurais onde o fator transporte é quase inexistente.

Face às diversidades realísticas do país, o governo de moçambicano incrementou a política de segregação da população criando as aldeias comunais como forma de organizar as populações para melhor controlá-las e oferecer serviços sociais básicos: saúde, educação e abastecimento de água que nas condições de povoamento disperso seria impossível.

Atualmente, com a disponibilização dos Sistemas de Informação Geográfica e com uma parceria entre o Ministério de Educação e o Instituto Nacional de Estatística, provedora de informações estatísticas oficiais, é possível desenvolver uma infraestrutura de dados espaciais (IDE) que agrega informações posicionais das escolas e população em base única servindo de suporte nos processos de planejamento e tomada de decisões na identificação precisa das novas localizações.

A utilização dos conhecimentos SIGs em uma base de dados georreferenciada traduz-se numa fonte inesgotável de possibilidades, que dependendo da criatividade e da perspicácia na sua modelagem permite resolver problemas complexos de forma muito simples. Desta forma, dispondo das informações censitárias georreferenciadas, a modelação com as ferramentas SIGs permite identificar as áreas críticas em termos de cobertura da rede escolar, podendo com base na localização precisa da população determinar os pontos ótimos para as novas localizações tornando as decisões mais precisas com resultados satisfatórios para as populações beneficentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de planejamento sobre educação nas zonas rurais carecem de estudos minuciosos onde a acessibilidade é um fator chave intimamente relacionado à sustentabilidade na identificação das novas localizações e seus acessos à população beneficente.

Os resultados deste estudo mostram claramente que a população rural de Chicualacuala encontra-se dispersa ainda que esteja organizada em aglomerados (aldeias ou povoações) com tendência a se concentrar ao

longo do rio Limpopo servida da estrada que liga a sede do posto administrativo de Mapai a vizinha África do Sul.

Em face deste fenômeno, também se observa que a rede escolar tende a se densificar ao longo do rio e do posto administrativo de Mapai.

Dada a importância de informações georreferenciadas nos estudos que envolvem a distribuição espacial da população, foi possível criar-se uma base de centróides das aldeias ou povoações. Sendo que a partir dos pontos seria possível avaliar o comportamento da distribuição espacial das aldeias em relação à rede escolar.

Os *Buffers* exprimem o raio de cobertura de uma escola expressa pela distância de 3 quilômetros sendo que a sua interseção com as aldeias representa o efetivo da população que tem acesso ao ensino básico gratuito e a não interseção entendida como população que se encontra na situação crítica ou excluída dos mesmos serviços.

Com base nas informações nos resultados deste estudo é possível identificarem-se as regiões críticas ao nível do distrito que carecem do redimensionamento da rede com vista a garantir que o ensino gratuito seja acessível para todos.

Ao nível do governo de Chicualacula podem-se definir planos de ação que objetivam garantir o acesso das populações aos serviços básicos como abastecimento de água, saúde, entre outros, baseando-se na localização das populações necessitadas.

Deste modo, a utilização dos conhecimentos SIG permite tomar decisões seguras e fiáveis na identificação precisa dos locais para o estabelecimento das novas escolas ou outros serviços onde a localização precisa da população - alvo é uma prioridade. A sua implementação marca uma nova era de abordagem nos estudos viabilidade baseados na localização da população em detrimento dos limites administrativos como acontece atualmente.

Com o uso do *Python* é possível gerar *scripts* sendo assim uma forma de automatizar a análise espacial em *ArcMap* e facilitando assim o manuseio do SIG para o usuário final. Tem-se, portanto uma generalização dos resultados, onde áreas distintas podem ser analisadas trocando-se apenas os parâmetros de entrada do *script*.

Agradecimentos:

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos PEC-PG e ao INE – Moçambique, pela autorização dada ao autor para a continuação dos estudos no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHARLES, A. J. **Proposta Metodológica para a Cartografia Censitária em Moçambique**, 2012. Dissertação (Mestrado em Cartografia) — Programa de Pós Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias de Geoinformação, Faculdade de Tecnologias e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. **Diretrizes para a criação, Instituição e Atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos Municípios Brasileiros: Manual de Apoio**. Brasília: Ministério das Cidades e Lincoln Institute of Land Policy, 2010.

MEC. **Plano estratégico da educação 2012 – 2016**. 2012. Disponível em: «http://www.mept.org.mz/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=79&Itemid=48», acessado em Junho de 2012.

MAE. **Pefil do distrito de Chicualacuala província de Gaza**. Edição 2005, disponível em: «http://www.portaldogoverno.gov.mz/Informacao/distritos/gaza/Chicualacuala.pdf», acessado em Junho de 2014.

MATOS, E. A. Carlos de & MADEIROS, R. M. V. Acesso a terra e exploração mineira em Moçambique: que implicações para as comunidades locais. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v. 9, n. 17, p. 599-621, abr., 2014

PIZZOLATO, N. D; BARROS, A. G.; BARCELOS, F. B; CANEN, A. G. Localização de escolas públicas: síntese de algumas linhas de experiências no Brasil. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: «http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci arttext&pid=S0101-74382004000100006», acessado em 11/06/2014.