

**APLICAÇÃO DE UMA INFRAESTRUTURA WIMAX PARA OS CENTROS DE  
INCLUSÃO DIGITAL DE FORTALEZA (CIDF)**

**APPLICATION OF A WIMAX INFRASTRUCTURE FOR THE DIGITAL  
INCLUSION CENTERS OF FORTALEZA (CIDF)**

**APLICACIÓN DE UNA INFRAESTRUTURA WIMAX PARA LOS CENTROS DE  
INCLUSIÓN DIGITAL DE FORTALEZA (CIDF)**



10.56238/edimacto2025.090-079

**Carlos Aurelio Oliveira Gonçalves**

Doutor em Ciências da Educação

Instituição: Instituto Federal Tecnológico do Ceará (IFCE)

E-mail: aurelio@ifce.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-5191-6352>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5329490659573326>

---

**RESUMO**

Este trabalho apresenta especificação de uma proposta para utilizar a tecnologia wimax para o projeto dos Centros Inclusão Digital de Fortaleza (CIDFs), por ser esta tecnologia de custo menor e de fácil instalação. Sendo o CIDFs uma abrangência educacional e social de alto teor para comunidade já que os CIDFs serão instalados próximos As escolas municipais de Fortaleza. O projeto CIDFs tem por objetivo de Instalar salas equipadas com computadores de última geração com acesso à internet de banda larga para próximo as escolas municipais de Fortaleza com tecnologia wimax, que dará suporte a estes centros com videoconferência, internet, voip, câmara IP entre outros serviços. Cada centro, com espaços físicos adequados para abrigar uma biblioteca com multimídia, um laboratório de informática e uma sala polivalente, que irá permitir o desenvolvimento de atividades socioculturais e a obtenção de informação na comunidade. Estes Centros funcionaram como infra-estrutura para cursos noturnos as comunidades na área de tecnologia da informação, trazendo benefício social e de qualificação das pessoas que carentes que moram no entorno dos CIDFs.

**Palavras-chave:** Wimax. CIDIFs. Educação Municipal.

**ABSTRACT**

This work presents a specification of a proposal to use WiMAX technology for the design of the Digital Inclusion Centers of Fortaleza (CIDFs), due to its lower cost and ease of installation. The CIDFs represent a high level of educational and social outreach for the community, as they will be installed near municipal schools in Fortaleza. The CIDFs project aims to install rooms equipped with state-of-the-art computers with broadband internet access near municipal schools in Fortaleza, using WiMAX technology to support these centers with videoconferencing, internet, VoIP, IP cameras, and other services. Each center will have adequate physical spaces to house a multimedia library, a computer lab, and a multipurpose room, allowing for the development of sociocultural activities and the acquisition of information in the community. These centers will function as infrastructure for evening



courses in information technology for the communities, bringing social benefits and qualification to underprivileged people living in the vicinity of the CIDFs.

**Keywords:** Wimax. CIDIFs. Municipal Education.

## **RESUMEN**

Este trabajo presenta la especificación de una propuesta para utilizar la tecnología WiMAX en el diseño de los Centros de Inclusión Digital de Fortaleza (CIDF), debido a su bajo costo y facilidad de instalación. Los CIDF representan un alto nivel de alcance educativo y social para la comunidad, ya que se instalarán cerca de las escuelas municipales de Fortaleza. El proyecto de los CIDF busca instalar salas equipadas con computadoras de última generación con acceso a internet de banda ancha cerca de las escuelas municipales de Fortaleza, utilizando tecnología WiMAX para apoyar estos centros con videoconferencia, internet, VoIP, cámaras IP y otros servicios. Cada centro contará con espacios físicos adecuados para albergar una biblioteca multimedia, un laboratorio de informática y una sala multiusos, lo que permitirá el desarrollo de actividades socioculturales y la adquisición de información en la comunidad. Estos centros funcionarán como infraestructura para cursos nocturnos de informática para las comunidades, brindando beneficios sociales y capacitación a las personas desfavorecidas que viven en las cercanías de los CIDF.

**Palabras clave:** Wimax. CIDIF. Educación Municipal.

## 1 INTRODUÇÃO

A educação tem sido um dos principais desafios da humanidade. Ela envolve não somente a obtenção de conhecimento em larga escala, mas a interação entre seres humanos. É um processo que norteia o desenvolvimento do indivíduo, tanto intelectual e moral quanto físico, objetivando sua integração e participação ativa na sociedade. Transpõe a cultura de um povo de uma geração à outra, e é neste contexto que a informática e suas novas tecnologias de hardware, software e conexão aproximam os povos, alunos, cientistas, internautas, empresários e educadores na terra, contando ainda com a colaboração de professores e cientistas no ensino e nas novas descobertas metodológicas, além das ferramentas de tecnologia da Informação existentes.

E são nestes fatos que nossa proposta de contribuir na educação com comunicações unificadas de tecnologias que dêem suporte as salas de aula e educação profissional com inovação de infraestrutura escolar e tecnologias que possam serem implementadas a baixo custo. Estas novas estruturas podem comportar durante os três períodos do dia, alunos da rede municipal e a noite pessoas da comunidade, pois contará com salas e professores especializados no ensinamento de T.I (Tecnologia da Informação).

Modelos de acesso a web utilizando banda larga aos cidadãos, comunidades, instituições públicas e empresas em desenvolvimento tornou-se um objetivo estratégico para os governos e organizações internacionais em todo o mundo. Em particular, problemas relacionados com o "fosso digital" têm sido amplamente reconhecida pelas administrações públicas. No entanto, a solução para estes problemas não são simples. Embora as tecnologias apropriadas existam, que vão desde o ADSL quase onipresente de fibra com instalações e acesso sem fio de banda larga. As empresas de telecomunicações não podem implantá-los pois os custos são grandes e muito longo retorno sobre o investimento torna proibitivo de acordo com seus modelos de negócios habituais.

Quanto tecnologias para redes comunitárias, todas as opções de infra-estrutura que são comuns em redes de empresas de telecomunicações estão, em princípio, adequado para a construção de infra-estruturas de rede comunidade. Fibra tem sido uma solução atraente para muitas cidades, em primeiro lugar na América do Norte, termos como "fibra municipal" ou "fibra de condomínio" referem-se a infra-estrutura de fibra construído por um município ou de uma associação de utilizadores, tais como os conselhos escolares. Embora a construção de uma rede de fibra é tecnicamente viável, onde próprias condutas de um governo local ou algumas das suas empresas de serviços públicos e estruturas de apoio que são ativos "livres", para a viabilidade económica, é necessário ter alguns grandes clientes (por exemplo, ISPs) que comprem uma percentagem da capacidade da fibra do governo local.

WiMAX de (Worldwide Interoperability for Microwave Access) arquitetura flexível é baseado na família de normas IEEE 802.16. Sua topologia pode ser ponto-a-ponto, ponto-multiponto ou malha. A área de cobertura é de até dezenas de km em LOS (linha de visão) o ambiente, a taxas de dados



limitados. Uma característica atraente é a operação em NLOS (Non linha do site) condições. Alta capacidade e taxas de dados de até 100 Mbps faz WiMAX uma opção viável para backbone e distribuição segmentos de rede. Ele fornece um alto nível de segurança AES e padrões de criptografia 3DES.

A qualidade do serviço(Qos) é uma característica inerente do WiMAX. Ele tem várias classes de serviço, incluindo suporte para fluxos de dados em tempo real. A versão móvel é baseado no padrão IEEE 802.16e, foi aprovado no final de 2005. Sua implantação é fácil, rápida e relativamente barato. Existem diferentes possibilidades de atribuição de espectro em faixas de frequências licenciadas e sem licença. No entanto, uma espinha dorsal baseada em WiMAX para redes mesh Wi-Fi parece ser uma opção atraente. E WiMAX móvel será definitivamente a solução quando a mobilidade é de importância fundamental.

O Wimax que vem de *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (Interoperabilidade mundial para acesso de microondas) com grande potencial benéfico para os prestadores de serviços e o apoio a serviços de internet. Com o raio de ação de 50 a 70 quilômetros, abre-se um novo panorama. A Internet sem fio (*WIFI*) já não seria uma atração exclusivamente urbana (situação que é inevitável se é preciso pôr antenas a cada 90 metros). Com Wimax a Internet pode ser levada a zonas suburbanas e rurais onde a instalação de cabos seria ainda mais dificultada pela baixa quantidade de usuários e altos custos de instalação. Por este motivo é que a Índia é um dos principais interessados no WiMax, para poder levar banda larga (e telefonia, e serviços associados) de baixo custo para zonas mais distantes.

## 2 FUNDAMENTOS

Os avanços tecnológicos a partir do surgimento da Internet foram espantoso, mais intenso do que aquele visto com tecnologias anteriores, como a televisão e o rádio. Apesar de a contagem de edições da Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em uma única mão, seu espectro de pesquisa abarca um grande leque de mudanças, desde aquelas relacionadas com a infraestrutura da rede até mudanças comportamentais, tanto no uso da Internet como fora dela.

À medida que aumenta o importante avanço da inclusão digital e o crescimento significativo do número de indivíduos na rede mundial de computadores, a Internet desenvolve sua vocação de disseminar a democracia no acesso à informação, cuja expansão abrange diferentes variáveis sociais, como classe econômica, localização geográfica e a faixa etária; cada vez mais crianças utilizam o computador, Internet e o celular no Brasil e no mundo afora.

A Tecnologia WiMax como alternativa real que trará, em um futuro próximo, independência a mais de 1,2 mil municípios brasileiros que ainda não têm acesso banda larga e dependem de investimentos de empresas multinacionais, cujo objetivo principal é o retorno em curto prazo.

Figura 1: Antenas wimax no norte do País para telemedicina



Fonte: Autores.

Por conta de sua facilidade de implementação, a tecnologia WiMax permite o desenvolvimento de mini-operadoras independentes de telecomunicações. Esse movimento lembrar a década de 70, quando antes da estatização das pequenas operadoras municipais. O interesse de tráfego de voz nas cidades menores é superior a 65%, volume significativo de pessoas da mesma cidade em constante comunicação. Mais um ponto a favor do WiMax.

É nestes parâmetros que pensamos unificar a inclusão digital, orientação básica de T.I voltadas para o conhecimento e oportunidade a comunidades menos favorecidas. Usando uma tecnologia barata que é Wimax como suporte aos CIDFs, a fim de beneficiar alunos da rede municipal de ensino e suas comunidades.

### 3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

#### 3.1 ABRANGÊNCIA DA INFORMÁTICA EDUCATIVA

Para a adequação do computador na educação são necessários, segundo Valente (2001), o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno. Aliado a esses quatros itens de fundamental importância para o uso da informática, e sobre tudo, ligados ao programa curricular da escola reforçando a participação direta e efetiva de alunos e professores. Caso contrário, os computadores serão muitas das vezes, meras máquinas de escrever.

A chegada das tecnologias de comunicação, mais especificamente, a internet e a da Tecnologia da Informação (*softwares, hardwares* e conexões), proporcionaram mudanças estruturais na sociedade. Tais mudanças colaboram, de forma significativa, para que ocorram também mudanças na estrutura das escolas. Para isso, não basta apenas equipar as instituições com laboratórios de informática, é preciso sim, além das máquinas computacionais, conscientizarem alunos e professores, em torno de



um novo paradigma educacional, de que a forma de aprender e educar precisa passar por amplas reformas, nas quais se centralizam em torno de uma dinâmica visão curricular.

Falar sobre as TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) na escola é sempre um desafio e, dependendo do(s) ponto(s) de vista que assumimos, esse tema pode se tornar polêmico. Procurando entender à escola como um lugar privilegiado onde ocorre a educação formal, propomos uma reflexão a partir de dois pontos: o processo de ensino-aprendizagem e a formação do professor, articulando-os com as TICs.

A videoconferência tem sido objeto de estudo e solução para diminuir distâncias demográficas no que tange a treinamento, cursos e seminários nas instituições públicas e privadas, bem como uma redução de custos, como forma de contribuição para educação à distância. Os sistemas interpessoais de videoconferência possibilitam a comunicação em tempo real entre grupos de pessoas, independente de suas localizações geográficas, em áudio e vídeo simultaneamente.

Esses sistemas permitem que se trabalhe de forma cooperativa, compartilhando informações e materiais de trabalho sem a necessidade de locomoção geográfica, fazendo com que uma maior quantidade de pessoas sejam treinadas sem se deslocar de suas cidades e locais de trabalho. Reduzindo custos com deslocamento e hospedagem, além de suas ausências causarem certa falta em seus locais de trabalho na hora de tomadas de decisões.

Esta bagagem tecnológica é de grande proveito para nosso trabalho pois unindo as sólidas construções de Ead atuais ao projeto do CIDIFs com suporte de conexão wimax, estaremos promovendo a inclusão digital e o treinamentos de forma mais eficaz e com resultados positivos para os treinando. A videoconferência sendo recebidas através da tecnologia wimax nestes centros e a chave mestra para conexão segura e sem grandes dispêndios financeiros.

#### **4 CENTROS DE INCLUSÃO DIGITAL DE FORTALEZA- CIDFIS**

A Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI, instaurada pela UNESCO, em 1993 com a finalidade de identificar as tendências da educação nas próximas décadas, divulgou em 1996 seu relatório conclusivo, conhecido como o Relatório *Jacques Delors*. Dentre as muitas questões tratadas, o relatório, elaborado por especialistas de vários países, indica os quatro pilares para a educação do século XXI; aprender a aprender; aprender a fazer; aprender a viver junto e aprender a ser. Concebidos como vias de acesso ao conhecimento e ao convívio social democrático, eles redimensionam o papel do professor, o cotidiano vivido nas instituições educacionais e apontam caminhos para a gestão escolar.

De acordo com as diretrizes da nova política do ministério da ciência e tecnologia no sentido de dá suporte a municípios que carecem de um novo modelo de transmissão de conhecimento e inclusão digital. Com serviços nas áreas de inovação tecnológica, internet, bibliotecas multimídias, treinamento





e ensino a distância.

Este Centro é formado por um Núcleo Central no local pré- determinado via GPS(Global Positioning System, que em português significa “Sistema de Posicionamento Global”), onde em sua volta existam todos colégios municipais dos bairros onde ele irá funcionar de maneira a atender a demanda dos alunos municipais e da comunidade no sentido de veicular informação, treinamento na área educacional, ciência e tecnologia, e para proporcionar a realização de atividades sócio-culturais de interesse das comunidades de Fortaleza beneficiadas com estes centros.

#### 4.1 JUSTIFICATIVA

Segundo relatórios e pesquisas feitas pelo IBOPE quando analisa a qualificação profissional de brasileiros na faixa de 14 a 64 anos, mostra uma situação um pouco complicada e preocupante, pois segundo foi constatado somente 28 milhões desta faixa estão habilitados a entrar no novo mercado de trabalho que exige conhecimento, o restante forma o contingente de analfabetos funcionais, sendo a situação mais grave nas regiões norte e nordeste. Diante deste quadro urge a necessidade de novos meios voltados para informação e capacitação da população.

#### 4.2 OBJETIVOS DOS CENTROS DE INCLUSÃO DIGITAL DE FORTALEZA

O projeto que apresentamos, temo como finalidade proporcionar os meios que venham garantir a implantação de uma rede de centros municipais ligados via internet com suporte da tecnologia wimax, com capacidade de levar conhecimento e informações com interatividade, para escolas municipais e trabalhadores que não têm acesso a internet nos bairros onde irão ser instalados estes centros.

Estes centros irão capacitar à população e estudantes de colégios municipais não só fornecendo serviços de acesso a internet com tecnologia *wimax*, mas também pela oferta de cursos profissionalizantes na área de informática e em outras conforme interesse da comunidade, e permitir que as estruturas da biblioteca e internet ofereçam a comunidade os meios para o acesso ao programa de educação à distância do governo federal.

Neste contexto de aprimorar o conhecimento dos alunos de colégios municipais de Fortaleza, traçamos alguns objetivos:

- a) Proporcionar ao aluno e habitantes dos bairros, informações, acesso a internet e cursos que contribuam com a elevação da base cultural e educacional do município;
- b) Implantar nestes Centros um Núcleo Central com espaços físicos que possam comportar instalações de equipamentos com:
  - 1) Sala de videoconferência com acesso via wimax e multimídia para teleconferências, projetores e televisores;
  - 2) Biblioteca de multimídia com computadores direcionados a bibliotecas virtuais no Brasil e no

Mundo;

- 3) Laboratório de informática com parâmetros modernos e instalados sistemas operacionais Linux e Windows.

#### 4.3 ESTRUTURA DOS CENTROS DE INCLUSÃO DIGITAL DE FORTALEZA

Nos **CIDfs** estarão instalados uma central onde se gerenciará pessoas e equipamentos, bem como suporte e manutenção caso ocorra necessidade. Cada complexo contará ainda com:

- Biblioteca com computadores ligados a internet, acervos de livros, videos, revista de TICs, softwares educacional e ambiente locado a todas as bibliotecas virtuais do Brasil e do Mundo;

Figura 2 - Sala Biblioteca



Fonte: Autores.

- Laboratório de Informática com 40 máquinas conectadas a internet e instaladas com sistemas operacionais e softwares direcionados ao aprendizado. Ambiente apropriado ao professor ministrar cursos e aulas com retroprojetores, quadros, e caixas de som;

Figura 3 - Sala Laboratório Informática



Fonte: Autores.



- Ambiente de videoconferência com multimídia para atender a aulas presenciais e remotas, contando com mesas, cadeiras, projetor, televisão, computadores, quadro e equipamentos policom de ultima geração. A estrutura de uma sala com televisão projetor e computador permite que se realizem diferentes atividades educacionais e culturais.

Figura 4 - Sala de Multimídia



Fonte: Autores.

- Instrutores e professores treinados para atender a demanda que venha existir com um setor de suporte central para solucionar eventuais problemas que venham a existir.

Figura 5 - Professores treinados



Fonte: Autores.

#### 4.4 RESULTADOS ESPERADO DOS CENTROS DE INCLUSÃO DIGITAL DE FORTALEZA

Os Centros de Inclusão Digital de Fortaleza como projetado irá proporcionar a melhoria do processo de ensino – aprendizagem em todas as fases da formação do aluno e professor. Trata-se de um espaço que além de assegurar informação no campo da educação, ciência e tecnologia, se volta, também, para realizar atividades socioculturais de interesse do município. Nele encontram-se os meios



que podem melhorar a qualidade do ensino e promover a capacitação da comunidade local. Desta forma realizará o incentivo a inclusão social e digital, a leitura e consulta a internet e cursos voltados para vocação da comunidade onde serão implantados os centros. Conforme projeto os centros serão localizados em pontos estratégicos próximos ao maior número de colégios municipais de Fortaleza, e atenderá a demanda das comunidades ociosas no entorno destes colégios municipais.

## **5 LEVANTAMENTO DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE FORTALEZA E SUA LOCALIZAÇÃO**

Nos últimos anos, as escolas municipais se expandiram devido ao aumento da população de Fortaleza. Atualmente Fortaleza possui a quarta maior matrícula entre as redes municipais de ensino do país, com 240.630 alunos matriculados, nas 457 unidades escolares.

Ceará, a taxa de escolarização líquida é de 43,1% no ensino médio. Já em Fortaleza, o índice é de 90,9% no ensino fundamental e de 37,3% no médio. Dos 2.431.415 habitantes da Capital, 890.228 têm entre 0 e 19 anos, ou seja, fazem parte do ensino obrigatório, que é de 6 a 14 anos. Um total de 77% das famílias com crianças de 0 a 14 anos têm renda mensal per capita de no máximo um salário mínimo. Já aqueles que fazem parte desse mesmo universo, mas ganham mais de cinco salários, são apenas 1,3% das famílias.

Na Região Metropolitana de Fortaleza, a taxa de analfabetismo entre quem tem 15 anos ou mais é de 11,2%. Enquanto na população branca o percentual de analfabetos é de 7,87%, na negra é de 15,20% e na indígena, 15,78%. Pela Constituição, a União deve aplicar em educação 18% da receita resultante de impostos.

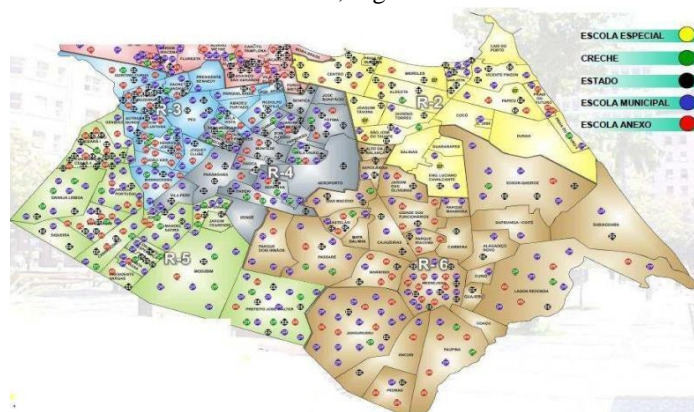
Partindo destes dados e sabendo da atual condição na área de inclusão digital e avanço tecnológico destas escolas, vimos no nosso projeto uma forma de ajudar estes alunos bem, usando TICs com custos mais em conta, e fomentando este nível de educação para um direcionamento tecnológico.

### **5.1 MAPAS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE FORTALEZA**

Para se ter noção de quantas e onde estão localizadas as escolas municipais de Fortaleza, colocamos o mapa da cidade de Fortaleza dividida por zonas e seis secretarias regionais conforme informado pela prefeitura de fortaleza.

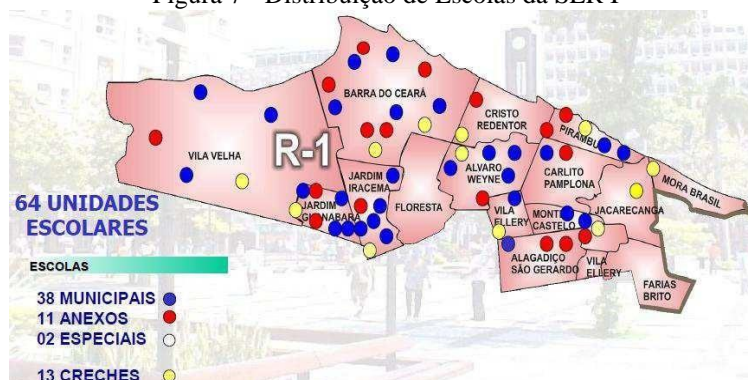
## 5.2 LOCALIZAÇÕES DAS ESCOLAS MUNICIPAIS POR SECRETARIAS REGIONAIS

Figura 6 - Mapa das Escolas Municipais e Estaduais de Fortaleza que tem uma área de 314,927KM<sup>2</sup>, com uma população de 2.452.185, segundo IBGE.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza 2014

Figura 7 - Distribuição de Escolas da SER I



Fonte: Prefeitura de Fortaleza 2014

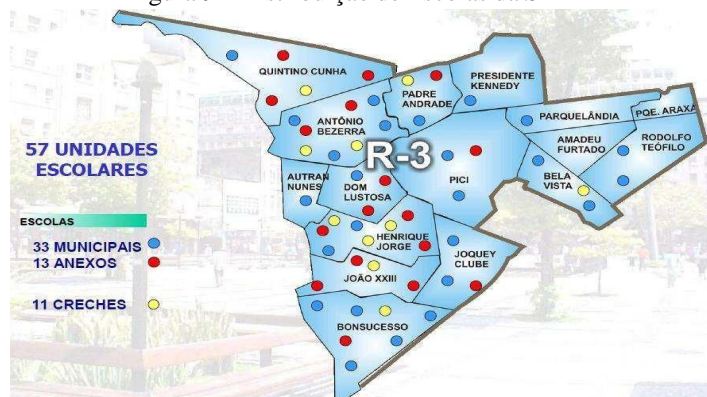
Figura 8 - Distribuição de Escolas da SER II



Fonte: Prefeitura de Fortaleza 2014

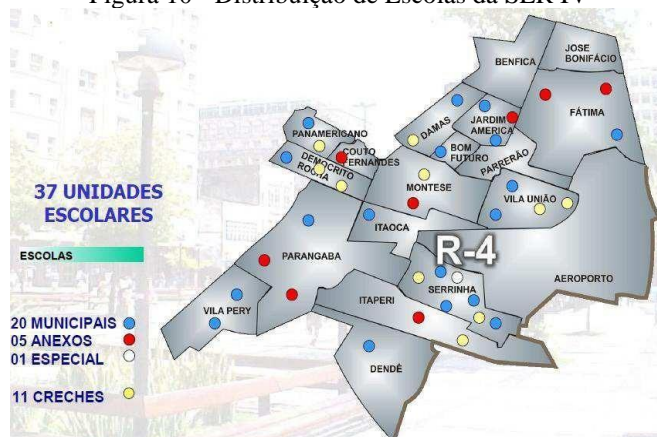


Figura 9 - Distribuição de Escolas da SER III



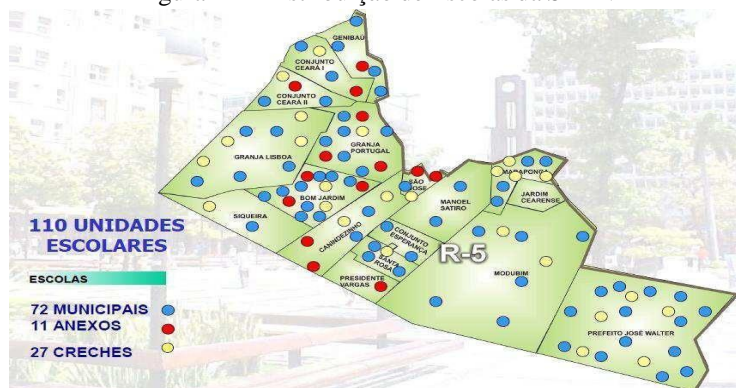
Fonte: Prefeitura de Fortaleza 2014

Figura 10 - Distribuição de Escolas da SER IV



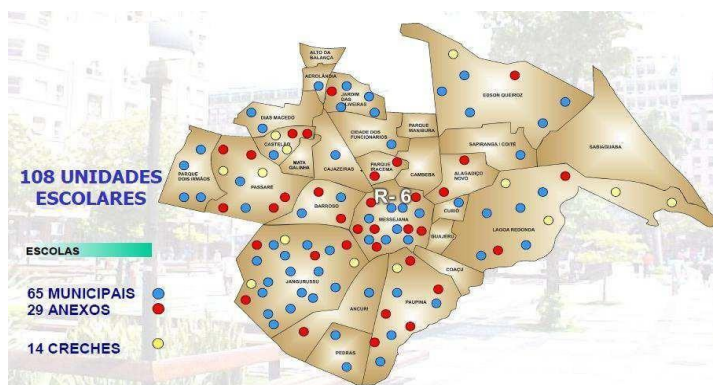
Fonte: Prefeitura de Fortaleza 2014

Figura 11 - Distribuição de Escolas da SER V



Fonte: Prefeitura de Fortaleza 2014

Figura 12 - Distribuição de Escolas da SER VI



Fonte: Prefeitura de Fortaleza 2014

## 6 MODELO DO PROJETO PROPOSTO

O projeto **CENTRO DE INCLUSÃO DIGITAL DE FORTALEZA (CIDF)** tem base em quatro eixos principais:

O **primeiro** é de criar cidadania a alunos e suas comunidades da rede municipal de Fortaleza, através da capacitação de monitores e lideranças, dar acesso gratuito à internet de banda larga estas pessoas, gerando alternativas de emprego e renda, através dos instrumentos que a tecnologia da web permite, proporcionando aos usuários o domínio do uso do e-mail, das ferramentas de busca, fazendo com que o CIDF seja um instrumento de democratização e interação entre governo-sociedade-comunidade, estimulando a pesquisa técnico-científica, treinamento e a educação à distância;

O **segundo** é de criar uma rede de acesso à internet em banda larga, permitindo o acesso a todos os colégios municipais e comunidades carentes desta tecnologia, criando um *backbone wimax* de baixo custo, de uma rede que torne possível aos usuários a plena utilização dos benefícios da web;

O **terceiro** eixo é capacitar e criar uma cultura do uso da internet, desmistificando o uso do computador, do navegador e dos programas de e-mail através de:

- aulas básicas sobre computadores e informática (ligar/desligar - uso do mouse - teclado - nomear as partes do computador);
- aula básica sobre o que é internet e o que pode ser consultado (serviços disponíveis e possibilidades de buscar informação);
- formatar arquivos;
- apresentação/ uso do software navegador;
- o que é e como funciona o correio eletrônico;
- como criar seu e-mail;
- uso do webmail;
- noções de segurança;
- como acessar serviços do governo;
- uso dos mecanismos de busca da rede;



k) discussão sobre formatos de arquivos (formatos livres e formatos proprietários).

O **quarto** eixo é a busca da auto-sustentabilidade do projeto, criando ferramentas de desenvolvimentos locais tais como:

- a) iniciar a criação de um banco de dados sobre o bairro, concentrando as informações recolhidas e disponibilizando para o público este acervo;
- b) utilizar o material do acervo para a criação de uma biblioteca virtual sobre a região, gerando produtos (site, jornal, livros, cd-rom, etc...);
- c) Articulação com as escolas, associação de moradores e voluntários para:
  - Catalogar o comércio e indústrias locais;
  - Catalogar as escolas locais;
  - Catalogar os artistas locais;
  - Catalogar todas as pessoas que têm e-mail na região, visando à integração entre elas.

## 6.1 RESULTADOS ESPERADOS DO PROJETO

- Garantir em torno de 800.000 (Oitocentos mil) acessos/mês à Internet em todos os CIDsFs.
- Propiciar a professores, alunos e público em geral mecanismos de pesquisa na web.
- Propiciar a comerciantes, empresários e trabalhadores condições de uso de ferramentas de tecnologia da informação de forma gratuita.
- Gerar empregos diretos dentro e fora da comunidade.
- Intercambio cultural com outras comunidades estudantis.

## 6.2 MECANISMOS GERENCIAIS DE EXECUÇÃO

- Buscar a parceria com instituições não-governamentais e a sociedade civil organizada, com capacidade técnica gerencial na área de tecnologia da informação e gestão comunitária.
- Contratação de empresa especialista em direito tributário e civil.
- Equipe de profissionais da instituição proponente.
- Montagem das salas de videoconferência.

## 6.3 DIAGNÓSTICO

- Os colégios e comunidades em sua volta onde será implantado o projeto não tem acesso à internet de banda larga.
- A rede de ensino local não tem acesso à tecnologia da informação.
- A banda será fornecida pela tecnologia *wimax*.





#### 6.4 IMPACTOS PREVISTOS COM O PROJETO

- Incluir digitalmente colégios municipais e comunidades que não têm acesso à tecnologia.
- Garantir a auto-sustentabilidade, através de ações de geração de emprego e renda, utilizando ferramentas de última geração e treinamento da comunidade.
- Gerar alternativas de solução de problemas locais, através de articulação com outros órgãos e entidades.
- Usar a videoconferência como instrumento de treinamento a distância para os alunos e comunidades do CIDFs.

#### 6.5 CONTRIBUIÇÕES E RESULTADOS ESPERADOS

Este trabalho apresenta um sistema opcional com grande possibilidade de diminuição tempo na transmissão de pacotes das salas de videoconferência no que diz respeito à conexão, bem como compartilhamento de objetos de aprendizagem objetivando a melhoria do ensino dentro do ensino básico da Prefeitura Municipal de Fortaleza, interligando todos os colégios municipais e dando oportunidade aos jovens de conhecer tecnologia da Informação de forma gratuita e simples com acesso à internet livre.

- Incluir digitalmente colégios municipais e comunidades que não têm acesso à tecnologia com o convênio Wimax e CIDFs;
- Garantir a auto sustentabilidade, através de ações de geração de emprego e renda, utilizando ferramentas de última geração e treinamento da comunidade onde estão localizados os CIDFs;
- Gerar alternativas de solução de problemas locais, através de articulação com outros órgãos e entidades;
- Usar a videoconferência como instrumento de treinamento à distância para os alunos e comunidades do CIDFs.

#### 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação à Distância já é realidade em um número crescente de instituições de ensino de diversas formas, com implementação de sistemas baseados em diferentes tecnologias para disponibilizar conteúdos a alunos geograficamente dispersos. Mas, será que os sistemas existentes podem ser utilizados de maneira eficiente tanto na educação geral como na educação tecnológica.

Os impactos sociais e econômicos na região beneficiada pelo projeto só poderão ser medidos em sua total dimensão quando o mesmo estiver em pleno funcionamento, onde os resultados serão mensurados e avaliados para futuras correções de acertos ou erros que vierem ocorrer.

Nesta pesquisa foi importante mostrar os instrumentos de novas tecnologias como EAD, a



videoconferência e o WIMAX que auxilia e, facilita o armazenamento das informações, e principalmente a busca de programas mais eficientes no ensino tecnológico.

Portanto, outros enfoques foram evidenciados nesta pesquisa como a identificação e a prática e utilização de novas tecnologias na educação seja fundamental a necessidade de se regular a sua educação e sua utilização com o intuito de direcionar e fortificar seus benefícios na faculdade e no ensino

Em verdade, nesta pesquisa ficou visível que a transmissão de informações com qualidade utilizando-se a educação aliada aos recursos tecnológicos em qualquer modalidade de ensino, é essencial para certificar a uso da tecnologia Wimax como ferramenta que populariza a tecnologia da educação.

Foi importante a ferramenta referente subsidiada pela EAD possibilitando uma gestão nos teóricos enfocados, pois consistiu numa combinação complexa de tecnologias dando sentido e direcionamento aos professores. Assim, a tecnologia da educação é um componente de extrema importância neste estudo, entretanto, é impossível conhecer também as necessidades da tecnologia em detrimento do crescimento das informações principalmente na formação.

É preciso realização de estudos sobre as tecnologias com o WIMAX e informações como forma de subsidiar a obtenção de padrões, da referida educação como também estímulo ao crescimento de informações que favoreçam a criação de programas de educação para alunos, professores.

Primordial também o cumprimento quanto formas da regulamentação e melhora quantitativa do quadro de profissionais em se tratando da mencionada educação.

É necessário em trabalhos futuros, o estudo do cenário de utilização da tecnologia educacional baseada no WIMAX e videoconferência. Sugerem-se para trabalhos futuros o aprofundamento das questões tecnológicas e investigar novas aplicações da educação citada e outras como as tecnologias moveis aplicado conforme experiências relatadas que foi trabalhado.

O conteúdo é provavelmente o ponto chave para a tecnologia da informação e EAD nas instituições de ensino, e em outras áreas, como a saúde por exemplo, que ofereçam oportunidades de desenvolvimento destes espaços. Um conteúdo eficiente e a tecnologia são essenciais para o sucesso da formação de professores também. Os benefícios desta pesquisa podem fazer valer a pena assumir os desafios de se colocar o conteúdo certo, no lugar certo, utilizando as ferramentas e as tecnologias adequadas ao ensino e aprendizagem, principalmente nas instituições escolares.



## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e a possibilidade de empreender esse caminho evolutivo, por propiciar tantas oportunidades de estudos e por colocar em meu caminho pessoas amigas e preciosas.

A minha mãe **Edith Gonçalves** e meu pai **Francisco Gonçalves** (in memoriam).

Ao orientador e aos professores, um agradecimento carinhoso por todos os momentos de paciência, compreensão e competência.

Enfim, a todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que este percurso pudesse ser concluído.



## REFERÊNCIAS

IEEE. "IEEE Standard for Local e redes de área metropolitana Parte 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems ", *IEEE Standard 801,16* , 2004.

Tanenbaum, A. S.. "Redes de Computadores ". *Editora Campus* , 2003.

Marks R. B.. "The IEEE 802.16 Working Group on Broadband Wireless ". *IEEE Network*, Volume 13, Issue 2, 1999.

C. Eklund, R. B. Marks, K. L. Stanwood, S. Wang. "IEEE Standard 802,16: Visão Geral Técnica do Ar WirelessMAN Interfaces para banda larga Wireless Access ". *IEEE Communications Magazine* , Volume 40, Issue 6, 2002.

D. Johnston, J. Walker. "Overview of IEEE 802.16 Security". *IEEE Security & Privacy Magazine* , Volume 2, Issue 4, 2004.

Cavalcanti, C. M. F. C.. "Ouro Preto, Cidade Digital". *WRNP* , 2005.

Cisco. </ A>, acessado em 17/04/2006.

WiMax Forum. "Mobile WiMAX - Part I: Uma Visão Técnica e Avaliação de Desempenho ", Acessado em 17/04/2006.

WiMax Forum. "WiMAX Overview", Acessado em 17/04/2006.

WiMax Forum. "IEEE 802.16a Standard and WiMAX - Acendendo Banda Larga Wireless Access ", acessado em 17/04/2006 ".

Ono, E. T.. "Implantação de Rede Wireless de Alta Velocidade ". Trabalho de conclusão de curso nd *Universidade Federal de Santa Catarina* , 2004, acessado em 17/04/2006.

"IEEE 802,16 e WiMAX em Wikipédia ", visitado em 17/04/2006.

"Como WiMAX Works ", Visitado em 17/04/2006.

Prado, E. "WiMAX: Um bem Necessário", Acessado em 17/04/2006.

ROSA, I. S. "A Construção do Conhecimento na Educação a Distância". Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação (Currículo). São Paulo: PUC-SP, 2003.

SANTORO, FLÁVIA M.; BORGES, MARCOS R.S., SANTOS NEIDE. "Ambientes de Aprendizagem do Futuro: Teoria e Tecnologia para Cooperação". XIII-Simpósio Brasileiro de Informática e Educação – SBIE 2002.