

Projeto CELCOM: Um processo de inclusão digital em comunidades isoladas através de redes comunitárias

Giovanni Leão, Lauro Castro, Marcos Lima, Lucas Pinto, Emerson Junior e Aldebaro Klautau

Instituto de Tecnologia – Universidade Federal do Pará (UFPA)
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá - 66075-110 - Belém - Pará - Brasil

{giovanni.leao, lauro.castro, emerson.junior}@itec.ufpa.br,
marcosdavi1415@gmail.com, lucasmartins300@hotmail.com, aldebaro@ufpa.br

Abstract. *This article aims to demonstrate the experience gained by members of the project of telephony cellular community, by digitally including two communities that are deprived of telecommunications services and away from the large urban centers in the Amazon. In the paper, the authors point out the technical difficulties faced during the process of implementing a data network and a community cellular telephone system, and also show, through research, that the combination of new information and communication technologies (ICTs) and community networks can be a great solution for reducing the digital divide in remote locations.*

Resumo. *Este artigo tem como objetivo demonstrar a experiência obtida, por integrantes do projeto de Telefonia Celular Comunitária, ao incluir digitalmente duas comunidades desprovidas de serviços de telecomunicações e afastadas dos grandes centros urbanos na amazônia. No trabalho os autores apontam as dificuldades técnicas enfrentadas durante o processo de implementação de uma rede de dados e de um sistema de telefonia celular comunitária, e também mostram, através de pesquisas realizadas, que a junção de novas tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e redes comunitárias pode vir a ser uma grande solução para a redução do abismo digital em localidades remotas.*

1. Introdução

Com a tendência da globalização do mundo atual, a inclusão digital tem se tornado uma das principais ações de cunho social que busca inserir as populações interioranas no meio digital e tecnológico. Contudo, ainda há comunidades nas quais o acesso à tecnologia é raso e grandes são as dificuldades para prover acesso à informação e comunicação nessas localidades, por esse motivo o projeto de Telefonia Celular Comunitária objetiva desenvolver e aprimorar conhecimentos tecnológicos de informação e comunicação visando facilitar a comunicação entre essas comunidades e localidades distantes desses corpos sociais.

Desse modo, o presente artigo visa mostrar o desempenho obtido pelo projeto na instalação do sistema de telefonia implantado nas comunidades e expor

os meios utilizados nesta implantação, os quais contribuirão com a inserção dos indivíduos desse grupo social no ambiente de inovação tecnológica e digital. Os resultados obtidos serão mostrados por meio de dados coletados de questionários e de entrevistas que foram elaborados e preenchidos por pessoas das comunidades, as quais tinham como objetivo saber a satisfação dos mesmos sobre a relevância do projeto e dos cursos ministrados.

O artigo é dividido em tópicos que exibirão assuntos sobre as duas comunidades, as quais foram escolhidas para serem portadoras dos sistemas de telefonia e da rede de dados. Nesses tópicos serão apresentadas características físicas e técnicas de cada um dos pilotos, haja vista que cada sistema possui características distintas e, por consequência, possui alguns obstáculos diferentes.

2. Projeto CELCOM

No Brasil, apenas 26% dos domicílios localizados em áreas rurais possuem acesso à internet [TIC 2016]. A outra parcela, incluindo aldeias indígenas, colônia de pescadores, colônias agrícolas, comunidades quilombolas, etc, não usufruem das diversas ferramentas tecnológicas que contribuem para o desenvolvimento social. Quando se trata da região Amazônica, a porcentagem da população total desconectada aumenta para 38% como visto em [TIC 2015]. Esse cenário provém de circunstâncias dos aspectos sócio-econômicos, como o difícil acesso a essas localidades e a baixa rentabilidade que uma concessionária de telefonia tem ao prover seus serviços nestas regiões [Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados 2010].

O projeto CELCOM tem como foco principal desenvolver e implantar tecnologias de baixo custo através de redes comunitárias. Sendo um projeto de cunho tecnológico e social, o projeto desenvolve em laboratório um sistema de telefonia celular baseado na tecnologia 2G. O objetivo é incluir socialmente e digitalmente pessoas que vivem em áreas isoladas dos centros urbanos com o meio externo dispondo de serviços básicos de telefonia e Internet de boa qualidade até o momento em que as grandes concessionárias de telecomunicações possam oferecer seus serviços naquelas regiões [Leite - 2014].

3. Metodologia, desenvolvimento e Implementação do projeto CELCOM

O desafio em integrar comunidades com o meio externo é grande. O projeto CELCOM tem etapas definidas para que esse processo de implantação da rede seja iniciado. Essa implantação é dividida em cinco etapas. São elas:

- 1) Identificação de comunidades esparsamente povoadas e sem cobertura comercial de serviços de telecomunicações;
- 2) Instalação da infraestrutura necessária para recebimento do projeto: eletricidade (em alguns casos), sistema de aterramento, torre de comunicação, e demais infraestrutura necessária;
- 3) Instalação da rede *Backhaul* que conecte a comunidade à Internet;
- 4) Instalação dos equipamentos do sistema celular comunitário (ERBs, antenas e computadores) e serviço VoIP;

5) Cursos de inclusão digital e popularização de TICs.

A metodologia acima foi implementada nas duas localidades, que são objeto de estudo deste trabalho, visando atender pontos estratégicos das comunidades. A melhor forma de escolher locais de fornecimento de rede em regiões esparsamente povoadas, é prover rede em locais estratégicos, ou seja, aqueles frequentados diariamente pelas pessoas. Prover este acesso à internet em espaços públicos como: escolas, posto policial e de saúde e praças, é defendido pelo plano nacional de universalização do acesso [BRASIL 2015].

4) As comunidades assistidas pelo projeto

4.1. Boa vista - Acará - Pará

Com a conclusão da fase 3 do projeto CELCOM, a comunidade de Boa Vista pôde ser beneficiada com o acesso a Internet. Após a implantação do *backhaul* e liberação de pontos Wi-Fi na escola da comunidade, os professores têm a possibilidade de adquirir material de apoio através do *download* de apostilas, além do uso de vídeo aulas. Os alunos também podem contar com a Internet para o aperfeiçoamento do aprendizado, dado que a escola possui uma sala de informática equipada, o que viabiliza a realização de pesquisas escolares, elaboração de trabalhos, uso de plataformas educacionais e, até a participação em cursos de informática básica e introdução à programação, que são promovidos pela equipe do projeto CELCOM.

Um dos cursos aplicado na comunidade é o de *Scratch*, este é voltado para crianças e jovens, e tem como objetivo trabalhar o raciocínio lógico através de uma programação básica usando montagem de blocos programáveis. Outros cursos ofertados são o de Inclusão Digital e manutenção de computadores. Estes trabalham com adultos envolvendo o aprendizado básico para o uso do computador, desenvolvimento de trabalhos em ferramentas próprias e pesquisas diversas com o uso da Internet. Muitos integrantes da comunidade se identificam com este curso, pois além de agregar conhecimentos técnicos é uma porta que se abre para o crescimento profissional.



Figura 1. Integrante do projeto ministrando o curso de manutenção de computadores na comunidade.

Além disso, a comunidade Boa vista conta com a Associação dos Produtores Orgânicos, que envolve as atividades dos produtores e também trabalha o ecoturismo da região. Com a chegada da Internet, o comércio e o turismo local puderam ser divulgados através das redes sociais, o que atraiu um maior número de pessoas para visitar a localidade. Além de aumentar o comércio dos diversos produtos produzidos na área. Esses fatores incentivam a população residente na comunidade a desenvolver e promover seu trabalho através da rede de dados do projeto CELCOM.

4.2. Campo Verde - Concórdia do Pará.

A comunidade Campo Verde, por meio do projeto de telefonia comunitária, também foi beneficiada com acesso à internet por meio da parceria do grupo com a empresa de processamento de dados do Pará (PRODEPA), a qual é responsável por fornecer dados de rede para a comunidade. Um dos motivos da parceria se deve à necessidade do sistema de telefonia ter acesso à internet para realizar ligações para localidades distantes do corpo social, haja vista que, a área do sinal de telefonia possui limite e para que a comunicação com outras regiões seja realizada é necessário integrar o sistema de telefonia ao sistema da rede de dados, e assim, via comunicação VoIP (Tecnologia de voz sobre IP) as chamadas sejam realizadas.



Figura 2.: Integrantes da comunidade fazendo teste com o sistema de telefonia.

Desse modo, os integrantes da comunidade podem utilizar a internet tanto para realizar as ligações telefônicas quanto para realização de outras tarefas, entre elas destacam-se: pesquisas científicas, obtenção de materiais didáticos

encontrados em sites da internet, obtenção de informações sobre acontecimentos do mundo, entre outras finalidades.

5. Dificuldades da implementação do sistema nas comunidades

O desafio de diminuir a fronteira digital na região Amazônica é grande. É muito comum que as comunidades alvo do projeto se encontrem em lugares distantes dos centros urbanos, e à margem de rios que cortam a imensa dimensão territorial da região Amazônica.

Das localidades atendidas pelo projeto CELCOM, a comunidade de Boa Vista é a que se encontra mais próximo à cidade de Belém. Pelo trajeto fluvial, como mostrado na Figura 3, leva-se cerca de 40 minutos para chegar até ela. Porém, do porto da comunidade até a associação percorre-se mais de dois quilômetros adentrando a mata fechada por meio de estrada de chão (ramal). Já na comunidade de Campo Verde, a qual se encontra mais distante da capital paraense, tem-se o trajeto mais demorado e o mais complicado. O mesmo é realizado em sua primeira parte até a cidade de Concórdia via transporte terrestre no qual leva-se um pouco mais de quatro horas de viagem. O deslocamento da cidade de Concórdia até a comunidade Campo Verde, é realizado através de veículos terrestres de pequeno porte como carros de passeio ou motocicletas. Na segunda parte do trajeto tem-se dezoito quilômetros de ramal, como mostrado na Figura 4. Por fim, de Belém até Campo Verde, o tempo total de viagem é de aproximadamente seis horas e meia.



Figura 3. Trajeto realizado até à comunidade Boa Vista.



Figura 4. Integrantes do projeto se deslocando até a comunidade Campo Verde.



Figura 5. Instalação da Estação Rádio Base (ERB) e equipamentos irradiantes do sistema de telefonia na torre da comunidade Campo Verde.

Outro problema é com relação à segurança e alocação dos equipamentos do sistema de telefonia e da rede de dados. Geralmente, a infraestrutura civil encontrada nessas localidades é bastante precária. Assim, durante a fase 1 do

projeto busca-se realizar uma conversa com membros da comunidade com o objetivo de explicar o funcionamento da rede e como essa rede pode trazer benefícios à população local. Além disso, é feita uma conscientização sobre a necessidade de segurança e cuidados com os equipamentos na tentativa de obter uma maior vida útil do equipamento e o bom funcionamento da rede do projeto CELCOM.

Um dos grandes desafios após a instalação da rede comunitária se dá em relação à perda de equipamentos devido à intempéries climáticas, comuns na região Amazônica, e pela insuficiência da rede de energia elétrica. As localidades, aqui apontadas, estão localizadas em regiões de matas fechadas que são frequentemente afetadas pela forte incidência de raios. Fato este, que se dá aos danos causados aos equipamentos da rede comunitária que também danificados pela má qualidade da energia elétrica. Vale ressaltar que é usado sistema de aterramento e alguns dispositivos que atuam na proteção do sistema. Mesmo com todo esse sistema de proteção, ainda há perdas de equipamentos devido aos problemas apontados acima. Muitas das vezes, se faz necessário recorrer a técnicos para fazer a manutenção de alguns desses equipamentos.



Figura 6. Equipamentos queimados após forte tempestade na região.

6. Interação com a comunidade: Inclusão social e digital

Dada a importância da rede comunitária no cotidiano dos moradores das comunidades, observa-se o cuidado e zelo dos mesmos pelos equipamentos do projeto. Para fomentar essa cultura, colaboradores das escolas e associações recebem treinamentos, capacitação para conhecimento da rede, e manutenção básica dos equipamentos.

Os integrantes do projeto realizam caravanas semestrais com o intuito de aprimorar e expandir os conhecimentos sobre o projeto, desde o funcionamento básico do sistema até às partes técnicas mais específicas do mesmo. Nesses eventos são ministrados diversos cursos, tais como: cursos de inclusão digital, segurança na internet, palestras sobre cursos da universidade, etc. Todos visando englobar as comunidades no contexto digital, tecnológico e social.

Outro objetivo das caravanas consiste, também, em ampliar a ideia do projeto para algumas empresas e para pessoas da universidade, da qual o projeto faz parte, por meio de divulgação desses eventos em aplicativos de comunicação social e em redes sociais. As pessoas com interesse em participar das caravanas deverão comunicar a equipe e ficarão responsáveis pela ministração dos cursos para os comunitários da localidade. Depois que a equipe do projeto organiza o plano e a estrutura dos cursos, as pessoas do grupo elaboram treinamentos para as pessoas que irão lecioná-los, desse modo, as apresentações tornam-se mais compreensíveis e mais dinâmicas.

No final de cada ministração, os palestrantes pedem para os ouvintes preencherem alguns formulários que mostram a satisfação e a relevância dos cursos ministrados para eles, desse modo, o grupo pode verificar se há necessidade de fazer algumas mudanças, como na forma em que os cursos são ministrados, nos assuntos abordados, nos materiais utilizados para as apresentações, entre outros. Baseado nos dados obtidos das últimas caravanas, pode-se perceber que a maioria dos comunitários gostaram das apresentações e por meio disto é evidente a importância desses cursos para esses cidadãos. Os formulários continham perguntas sobre a relevância das palestras para os ouvintes; avaliação geral do curso ministrado; qualidade da metodologia adotada.

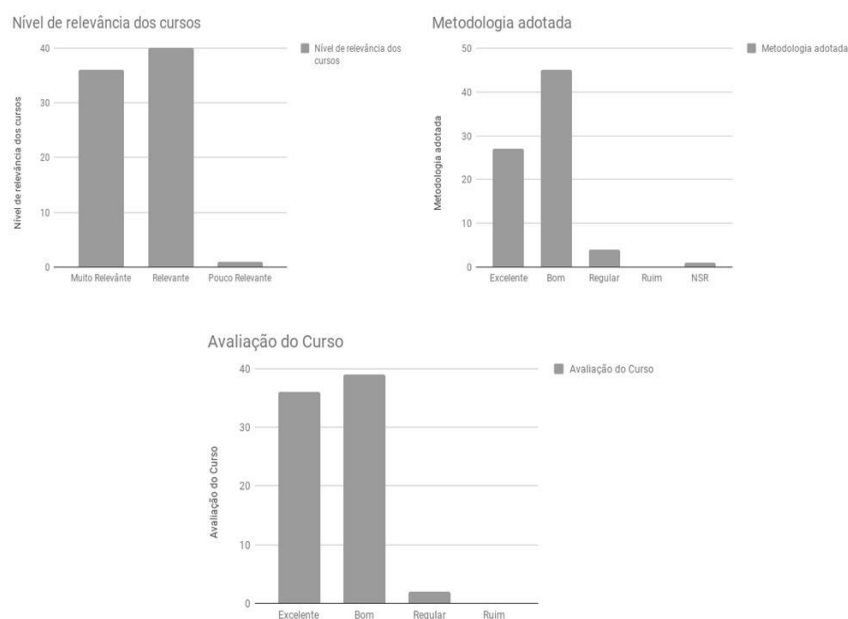


Figura 7. Resultados dos cursos ministrados obtidos a partir dos questionários.

7. Conclusões e Futuras implementações

As TICs são peças fundamentais para o desenvolvimento econômico e social. Porém, muitas comunidades permanecem desassistidas dos serviços de telecomunicações devido apresentarem como características principais o difícil acesso à localidade e o baixo retorno financeiro para as operadoras comerciais quando instaladas na região. Visando propor soluções para essa problemática, muito comum na região amazônica, o Projeto CELCOM mostra que é possível proporcionar a inclusão digital das comunidades isoladas, através do uso de rede GSM comunitária, de baixo custo de operação e manutenção.

Atualmente, o projeto CELCOM tem promovido o acesso à Internet na comunidade de Boa Vista e Campo Verde. O serviço de telefonia comunitária está sendo aplicado gradativamente e o piloto já possui os equipamentos necessários para receber a rede. Com a promoção da Internet, outros setores das regiões atendidas podem ser beneficiados, sendo um deles o da saúde. Normalmente, a população local conta com um posto de saúde para o atendimento médico básico, auxiliado com o trabalho dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS). Dado que haverá conectividade no posto de saúde da comunidade Boa Vista, será possível a aplicação de tecnologias que possam auxiliar os serviços prestados aos pacientes, com o uso de Sistemas em Informação de Saúde (SIS). Juntamente à telefonia, estuda-se integrar sistemas de Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) ao serviço de SMS do Projeto CELCOM para emitir alertas e informações de saúde a comunidade. O PEP é um sistema de informação que armazena todos os dados médicos de um determinado paciente, sendo possível armazenar estes dados na nuvem, o que facilita o acesso aos mesmos pelo profissional de saúde e possibilita a consulta de todo o histórico clínico do paciente pelos médicos, substituindo então os prontuários impressos [CAMPARA 2013]. A ideia será aplicar Registros Eletrônicos de Saúde (RES) para melhor acompanhamento dos pacientes atendidos no posto.

A partir desse piloto, experiências foram acumuladas para implantação de outros pilotos do projeto CELCOM que futuramente poderá ser a grande solução da redução do abismo da exclusão digital em regiões isoladas da região Amazônica e do Brasil. Este trabalho difere-se no custo da sua implementação por adotar equipamentos e soluções de baixo custo de operação e manutenção e ao utilizar frequências livres de taxas e licenças perante aos órgãos regulamentadores. Além de promover a inclusão social e digital, o projeto CELCOM possibilita o estudo e o desenvolvimento de várias novas tecnologias adaptadas à realidade das comunidades esparsamente povoadas através de uma rede comunitária.

Referências

- CETIC (2016). TIC Domicílios: Proporção de Domicílios com Acesso à Internet. Disponível em: <https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2016_coletiva_de_imprensa_2.pdf>. Acessado em 15 out. 2018.
- CETIC (2015). TIC domicílios: Proporção de domicílios com acesso à internet. Disponível em: <https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2015_coletiva_de_imprensa.pdf>. Acessado em 15 out. 2018.
- Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados (2010). A situação do serviço de telefonia na amazônia.
- BAÍÁ, D. C. P. et al. (2012). Políticas públicas para a comunicação na amazônia: o caso do programa navegapará.
- Leite, J. B. N. (2014). Projeto de telefonia celular GSM baseada em open source e open hardware para comunidades rurais isoladas e carentes na região amazônica: Estudo de caso em Itabocal – Irituia – Pará. Master's thesis, Universidade Federal do Pará.
- BRASIL (2015). Plano nacional de banda larga. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/setorregulado/plano-nacional-de-banda-larga>>. Acessado em 20 out. 2018.
- CAMPARA (2013). Implantação do prontuário eletrônico do paciente. pages 61–74.