

Modelagem de Aplicação EaD para Viabilização de Cursos Extracurriculares em Comunidades Remotas Utilizando uma Estrutura de Redes Orientadas a Plano de Deslocamento Contínuo

Mateus P. Silva¹, Rafael de L. Ponciano¹, Raphael R. Coelho¹

¹Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – Universidade da Amazônia (UNAMA) -
Av. Alcindo Cacela, 287 – Umarizal – Belém – PA – Brazil

mateus_duff@hotmail.com, raf.ponciano@yahoo.com,
rapha.rodriguescoelho@gmail.com

Abstract. *This paper proposes the modeling of a distributed system, named Lapras, in the area of Distance Education. Make use a network infrastructure CoDPON - Continuous Displacement Plan Oriented Network - inspired by DTN networks. This architecture aims at linking places without technological inclusion, such as the riverside communities of the Amazon, with large urban centers. The Lapras relies on voluntary to offer extracurricular courses for students registered in schools of communities provided with infrastructure CoDPON. This model is intended as a basis for future implementation of the Lapras in the Amazon's scene.*

Resumo. *Este artigo propõe a modelagem de um sistema distribuído, denominado Lapras, na área de Educação a Distância. Se utiliza de uma infraestrutura de rede CoDPON – Continuous Displacement Plan Oriented Network - inspirada nas redes DTN. Tal arquitetura tem por objetivo a interligação entre localidades desprovidas de inclusão tecnológica, tal como as comunidades ribeirinhas da amazônia, com grandes centros urbanos. O Lapras se baseia em voluntariado para oferecer cursos extracurriculares aos alunos matriculados nas escolas de comunidades providas com infraestrutura CoDPON. Esta modelagem tem por objetivo servir de base para uma futura implementação do Lapras no cenário amazônico.*

1. Introdução

A oferta de educação de qualidade é um desafio constante em países emergentes. A questão torna-se mais difícil quando existem localidades com certo grau de isolamento em relação aos grandes centros urbanos. Na região amazônica, a baixa densidade demográfica aliada ao grandes custos de implantação das redes convencionais acabam por reduzir os investimentos em infraestrutura tecnológica. Devido a estes fatores, diversos serviços deixam de ser disponibilizados com qualidade as comunidades residentes na área. Um destes serviços é a educação.

Uma das soluções para o problema do isolamento tecnológico destas localidades foi proposta por Coutinho (2009), que sugere um modelo de baixo custo inspirado nas redes DTN – Delay Tolerant Network. Este modelo foi nomeado CoDPON – Continuous Displacement Plan Oriented Network – e visa suprir estes lugares com conectividade através dos barcos que atravessam a malha fluvial da região. Tais barcos

serviriam como meios de transporte de dados, visto que fazem viagens freqüentes entre diversas cidades e a capital.

Todavia, para a plena utilização da infraestrutura CoDPON, foi necessário o desenvolvimento de uma arquitetura que mediasse a comunicação entre a estrutura de rede e as futuras aplicações desenvolvidas para a mesma. Segundo Carvalho (2005), tais arquiteturas denominam-se Middleware. Um middleware chamado Divisor-CoDPON foi proposto por Coutinho et al. (2011a). Graças ao Divisor-CoDPON, é possível implementar diversas aplicações sem conhecer o funcionamento interno da estrutura de rede.

O Ensino a Distância é uma modalidade de ensino com bastante apoio na atualidade. Chaves (1999) conceitua a EaD como o ensino que ocorre quando o ensinante e o aprendente estão separados no tempo e/ou no espaço. Dado o cenário amazônico e a natureza das redes CoDPON, um projeto de educação a distância deve se basear em comunicação assíncrona entre tutores e alunos, conforme ilustra a Figura 1.

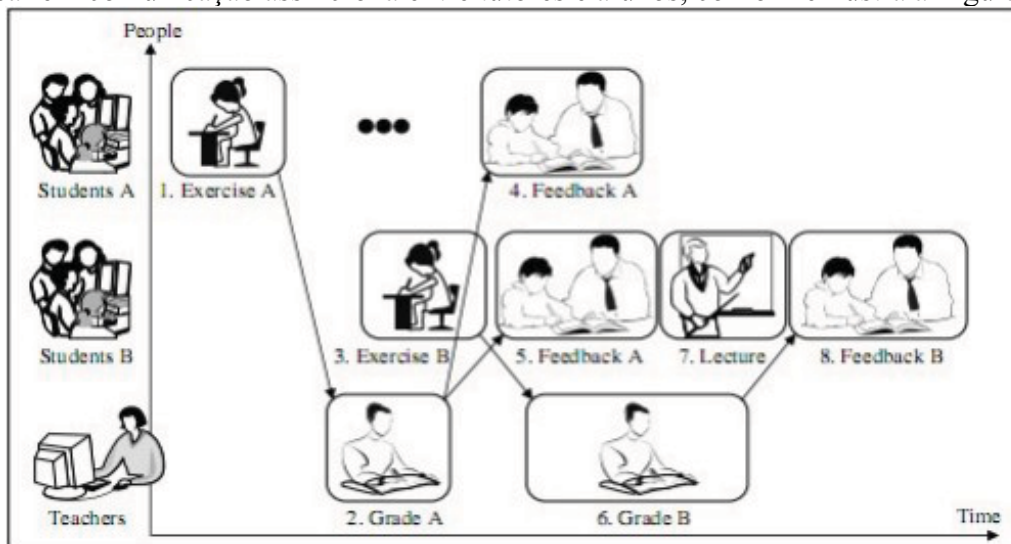


Figura 1. Modelo de comunicação assíncrona entre professores e alunos (Fonte: Krishnamurthy et al. 2004)

Uma proposta de arquitetura de EaD através de canais de comunicação assíncronos foi sugerida por Krishnamurthy et Al. (2004). Tal arquitetura foi proposta para colaborar com a educação básica em áreas de difícil acesso e/ou baixa disponibilidade de recursos econômicos. Essa solução é baseada no sistema de correios e, respeitando-se os enfoques, possui muitas semelhanças com a proposta CoDPON.

O sistema Lapras tem por objetivo disponibilizar um ambiente onde tutores voluntários cadastram-se para ministrar cursos extracurriculares. Estes cursos seriam ofertados aos alunos matriculados nas escolas das comunidades atendidas pela infraestrutura CoDPON. O Lapras é composto por três subsistemas denominados Tutor, Gerente e Aluno. O módulo Tutor é destinado aos voluntários que ofertam a disponibilidade de tempo para ministrar os cursos. O módulo Gerente é voltado para os responsáveis pelos alunos e seu local de ensino. Finalmente, o módulo Aluno subsidia o ambiente para as aulas a distância.

Este artigo propõe uma modelagem para o sistema distribuído Lapras, objetivando sua futura implementação no cenário amazônico. A seção 2 comenta os trabalhos correlatos e suas influências no sistema proposto. A seção 3 descreve a

arquitetura CoDPON e seu funcionamento. A seção 4 aborda o Lapras em si, bem como suas características. Os trabalhos futuros que se basearão no conteúdo deste artigo são comentados na seção 5. Por fim, a seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Trabalhos correlatos

Segundo Auzier (2001), a EaD pode ser utilizada de forma complementar ao ensino presencial para atualizar conceitos, conhecimentos para o auxílio da tomada de consciência e acesso continuado de conhecimentos. O autor ainda menciona o ensino a distância como ferramenta para a diversificação e ampliação da oferta de cursos, consequentemente aumentando as possibilidades de escolarização.

Para Coutinho et al. (2011b), as redes CoDPON visam atender vilarejos isolados geograficamente através de barcos que navegam pela região utilizando-os como transporte de dados. Através de um Divisor-CoDPON, como afirma Coutinho et al. (2011a), é viabilizado o desenvolvimento de diversas aplicações em qualquer plataforma ou linguagem. Devido a isto, uma aplicação de EaD torna-se possível nesta arquitetura.

A proposta do sistema Lapras foi inspirada no Wizzy Digital Courier, que é um projeto iniciado em 2003 na África do Sul com o intuito de distribuir dados a locais sem conexão com a Internet. Rabagliati (2004) demonstra como este projeto atende algumas escolas e suas demandas por conectividade com a Internet. As localidades que possuem link telefônico armazenam as próprias solicitações e as realizam apenas durante a noite, quando as tarifas são mais baratas. No caso de escolas sem essa infraestrutura, as transmissões e armazenamento das solicitações é realizada através de Pen Drives transportados por bicicletas ou motos.

3. Arquitetura CoDPON

Dadas as condições geográficas e econômicas da região amazônica, foi proposta a arquitetura de rede CoDPON – Continuous Displacement Plan Oriented Network. Esta estrutura utiliza os barcos que transitam pela malha fluvial local como meio de transporte de dados. Uma das vantagens desta rede em relação a tradicional é que, por ser baseada em redes DTN, ela prevê situações de indisponibilidade de nós, que podem ser barcos ou portos.

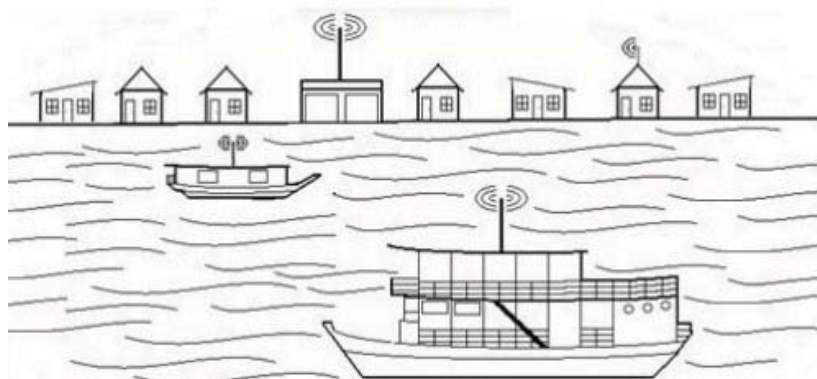


Figura 2. Cenário e meios de transmissão de dados CoDPON.

Segundo Coutinho (2009), cada barco deve conter um KED – Kit Embarcado de Deslocamento – que é composto por microcomputador com disco rígido de estado sólido SSD, uma distribuição aplicada de um sistema operacional livre e uma rede

wireless ajustada para modo *Ad Hoc*. Esta rede, por sua vez, conteria um rádio transmissor e antena omnidirecional.

Os dados que trafegam entre os nós são denominados Dados de Aplicação CoDPON em Trânsito – DACT. As DACTs são formadas por duas partes, cabeçalho e conteúdo. O cabeçalho é composto por IP, origem da informação, destino da informação e código de identificação da aplicação. A Figura 3 permite observar a estrutura interna de uma DACT. O conteúdo é criptografado, garantindo segurança de nível lógico para o sistema.

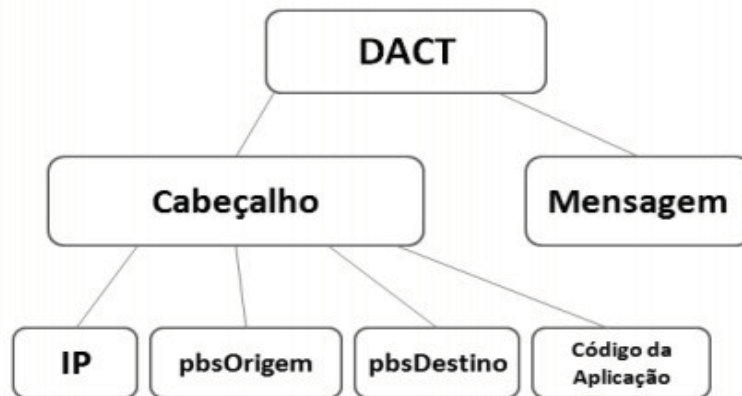


Figura 3. Estrutura DACT (Fonte: Coutinho et al. 2011a)

Ao aportar em uma localidade com infraestrutura CoDPON, o barco recebe várias DACTs e atualiza seu Plano de Deslocamento. Este plano detalha as rotas e paradas que ele fará entre a origem e o destino. Caso este nó esteja na área de cobertura de outro nó, passará a haver um contato oportunista. Neste contato, os barcos trocam DACTs entre si, desde que se possa otimizar o tempo de entrega. Dois módulos, Cliente e Servidor, estão presentes no KED se encarregando desta tarefa.

Coutinho et al. (2011a) propôs um middleware para o gerenciamento das múltiplas aplicações que se utilizariam desta arquitetura. O Divisor-CoDPON, como foi chamado, deve retirar o conteúdo das DACTs e repassá-los a aplicação destino. Além disso, mensagens não devem ser enviadas repetidamente para uma aplicação e nem para aplicações indevidas. A Figura 4 ilustra este funcionamento.

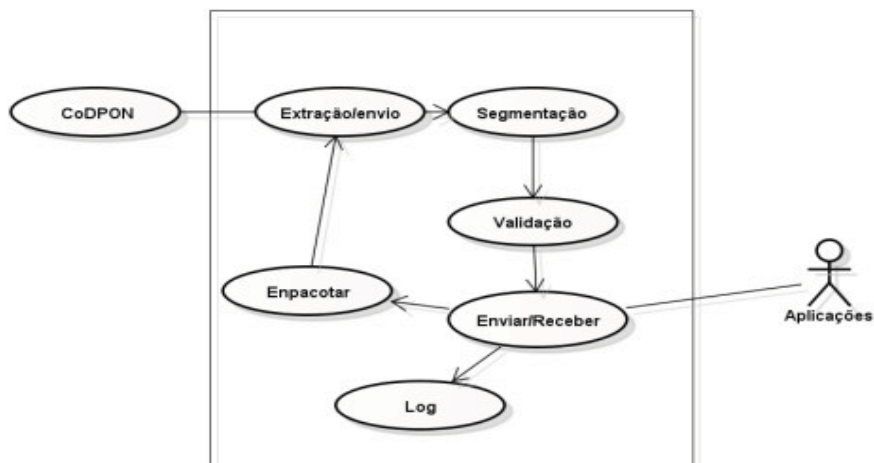


Figura 4. Funcionamento do Divisor-CoDPON (Fonte: Coutinho et al. 2011a)

O Divisor-CoDPON permite que várias aplicações, em várias linguagens, possam ser desenvolvidas sem considerar as minúcias da arquitetura CoDPON. Suas funcionalidades na extração e gerência das mensagens propicia um ambiente de rede sem replicações desnecessárias ou entregas incorretas.

4. Lapras

As iniciativas de EaD tem por objetivo a disseminação das oportunidades educacionais para um público que tem necessidades especiais em termos econômicos e geográficos. Suas funcionalidades incluem a distribuição de material didático, viabilização de contato entre tutores e alunos, o aprendizado de matérias extracurriculares e o enfrentamento de barreiras educacionais de tempo e espaço.

Com isto, o Lapras foi idealizado para prover uma opção para localidades que não possuem conectividade com a Internet. Através do middleware Divisor-CoDPON e da rede CoDPON, o mesmo busca oferecer um ambiente educacional onde tutores voluntários disponibilizam seu tempo para ministrar cursos extracurriculares a alunos da educação básica de comunidades ribeirinhas da região amazônica.

A inspiração do nome do sistema, Lapras, é uma referência de um personagem de desenho animado que possui características que lembram o funcionamento dos nós da rede CoDPON. No enredo explorado, Lapras é uma espécie de criatura que fornece um meio rápido e confortável de transporte através das malhas fluviais e oceânicas.

Segundo o Instituto Faça Parte (2006), voluntariado educativo é uma experiência formativa, de características próprias, com conteúdos e metodologias voltados para a formação do jovem enquanto cidadão. Tal sistema de trabalho foi escolhido para o Lapras devido as grandes comunidades dedicadas ao conhecimento que, com seu interesse não remunerado, semeiam o desenvolvimento intelectual entre seus membros e não-membros.

Dada as características do voluntariado, foi visualizada a necessidade de um intermediário entre os tutores e estudantes, o Gerente. Tal demanda surge da natureza do público-alvo, alunos da educação básica das comunidades ribeirinhas. Seu papel seria mediar a comunicação entre as turmas e seus tutores, gerenciando os recursos dedicados ao funcionamento do sistema Lapras.

Para tanto, foi necessário modelar um sistema distribuído que permitisse as pessoas interessadas dispôr seu conhecimento através de lições agendadas. A infraestrutura de rede CoDPON, devido a limitações geográficas e econômicas, não permite interação em tempo real. Logo, os módulos do Lapras deverão ter autonomia suficiente para que funcionem adequadamente, mesmo com contatos esporádicos. De acordo com a Figura 5 o Lapras está dividido em três módulos: Tutor, Gerente e Cliente.

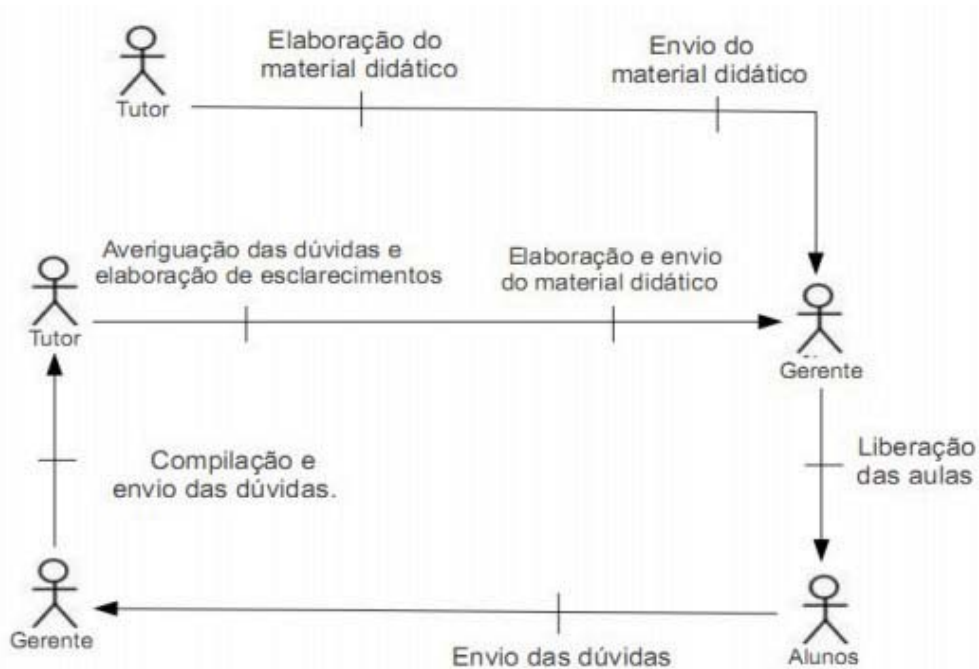


Figura 5. Representação da estrutura do sistema Lapras

4.1. Módulo Tutor

O módulo do tutor tem como metas cadastrar os tutores, cadastrar cursos extracurriculares, servir de meio para que sejam disponibilizadas as aulas e prover uma comunicação com o gerente.

4.2. Módulo Gerente

O módulo gerente é o mais ativo, pois ele proverá comunicação entre tutores e seus alunos. O módulo Gerente tem o papel de verificar os cursos ofertados e solicitá-los com os tutores. Além disso, objetiva cadastrar alunos em uma base de dados local, alocar alunos em cursos, trocar mensagens com os tutores, liberar o material didático para o Módulo Aluno, reunir e enviar as dúvidas dos alunos para os tutores.

4.3. Módulo Aluno

O Módulo Aluno é um ambiente acessado pelo estudante onde é disponibilizado o material do curso. Também permite o envio de dúvidas referentes as lições. Tais dúvidas serão repassadas ao Módulo Gerente, que as enviará ao tutor responsável.

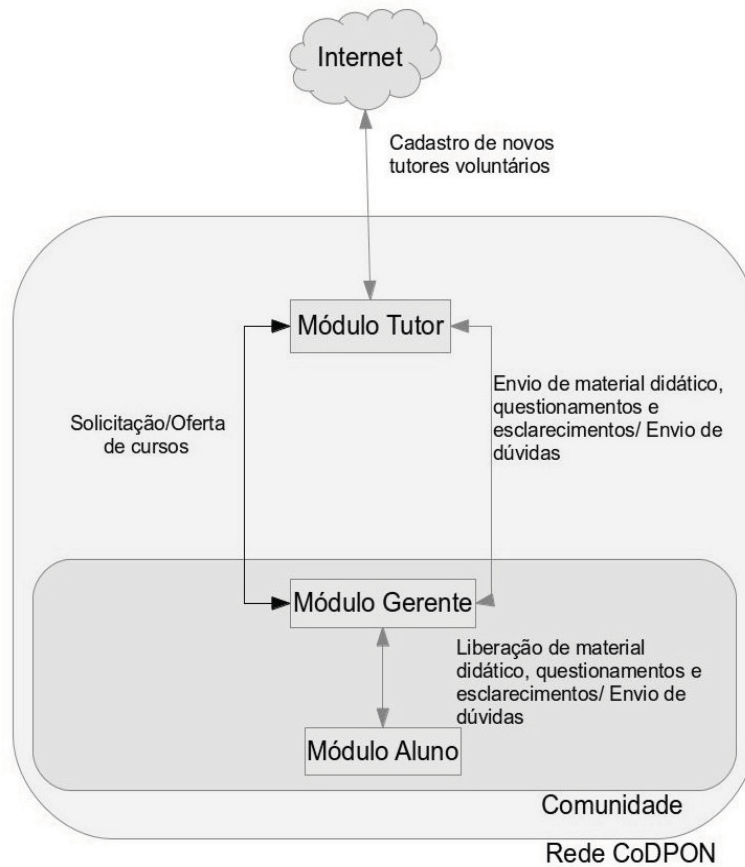


Figura 6. Modelo de Interação - Lapras

5. Trabalhos Futuros

Esta proposta de sistema distribuído viabiliza uma vasta gama de trabalhos futuros. Dentre estes, o detalhamento dos módulos e sua interação é a ideia mais recorrente. A implementação do Lapras não está descartada, embora uma documentação mais completa seja prioridade no momento.

Outra possibilidade a ser explorada é a instauração de um ambiente que propicie o desenvolvimento de uma comunidade de tutores. Ferramentas como fóruns e listas de e-mails podem ser convertidas em mecanismos de interação e evolução dos materiais didáticos ofertados as comunidades ribeirinhas.

6. Conclusão

Existe grande dificuldade em atingir as populações de localidades afastadas dos centros urbanos com serviços de qualidade. Neste contexto podemos observar que a EaD, como metodologia educacional inovadora, se torna uma excelente opção de apoio a educação nestes vilarejos.

As redes CoDPON, dada sua área de enfoque, são uma tecnologia viável para suprir as necessidades de infraestrutura de comunicação entre comunidades remotas e a Internet. Sua estrutura permite que diversas aplicações sejam desenvolvidas para atuar em áreas com alto grau de afastamento tecnológico, como diversas povoações ribeirinhas da Amazônia.

Neste viés, o Lapras se insere como uma ferramenta que auxilia a disponibilização de novas oportunidades educacionais para os alunos da educação básica. Assim, possibilita a tutores voluntários contribuírem para expandir o leque social e intelectual destes estudantes.

Referências

- Auzier, Almira M. Souza (2001) “Educação a distancia: Possíveis caminhos para a qualificação de professores especialmente da região ribeirinha – Ilha do Cotijuba”, Em: Unama.
- Carvalho, O. (2005) “GT Middleware”, Em: <http://www.rnp.br/pd/gts2004-2005/middleware.html> Março.
- Coutinho et al. (2011a) “Divisor-CoDPON: Arquitetura de Software para um Ambiente de Redes Orientadas a Plano de Deslocamento Contínuo”, Em: IX Encontro Anual de Computação - ENACOMP 2011.
- Coutinho, Margalho (2009) “Uso de Redes CoDPON em Aplicações de Governo Eletrônico”, Em: WCGE – I Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico.
- Coutinho et al. (2011b) “Work in Progress: A new proposal of data mule network focuses on Amazon riverine population”. Em: ExtremeCom, Manaus.
- Chaves, Eduardo O. C. (1999) “Tecnologia na Educação: Conceitos Básicos.” <http://www.edutec.net/Tecnologia%20e%20Educacao/edconc.html> Março.
- Krishnamurthy, Arvind (2004) “Distance Learning Technologies for Basic Education in Disadvantaged Areas” Em: Department of Computer Science, USA.
- Instituto Faça Parte (2006) “Voluntariado educativo: Uma tecnologia social.” <http://www.facaparte.org.br/facaparte/biblioteca/Voluntariadoeducativo-umatecnologiasocial.pdf> Março.
- Rabagliati, A. (2004) “Wizzy Digital Courier: The big Issue”, <http://wizzy.org.za/article/articleview/18/1/3>. Março.