

**INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ**

Jessé Pires Barbato Rocha

José Eduardo de Souza

DiDo Proximity - Uso da Arquitetura CoWPar para Compartilhamento de Dados  
entre Professor e Aluno dentro da Sala de Aula

Goioerê

2018

Jessé Pires Barbato Rocha

José Eduardo de Souza

DiDo Proximity - Uso da arquitetura CoWPar para o Compartilhamento de Dados entre  
Professor e Aluno dentro da Sala de Aula

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção de título de Técnico em Informática no Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - Campus Avançado de Goioerê, como Requisito Parcial de Avaliação.

Orientadores: Everton Fernando Baro;

Charles Tim Batista Garrocho.

Goioerê

2018

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Jessé Pires Barbato Rocha

José Eduardo de Souza

DiDo Proximity - Uso da arquitetura CoWPar para o Compartilhamento de Dados entre  
Professor e Aluno dentro da Sala de Aula

Orientador: Prof. Msc. Everton Fernando Baro  
IFPR – Campus Avançado Goioerê

Orientador: Prof. Msc. Charles Tim Batista Garrocho  
IFMG – Campus Ponte Nova

Goioerê, 22 de Dezembro de 2018

Dedicamos este trabalho ao professor Charles Tim Batista Garrocho que nos ajudou, investiu tempo em nós e acreditou no nosso potencial. Dedicamos também à todos os nossos professores que não pouparam e nem poupam esforços para nos dar uma educação de qualidade, que nos transforme e nos faça evoluir.

## **AGRADECIMENTOS**

## RESUMO

Dentro da sala de aula, o uso de *smartphones* como recurso educativo ainda não é muito utilizado pelos professores, mesmo com a existência de políticas públicas para tal (BANILLA, 2010). Estes dispositivos podem auxiliar na visualização das mais variadas informações pertinentes à aula, contribuindo com o processo de aprendizagem. Porém, problemas de infraestrutura de rede em instituições de ensino são frequentes, o que causa dificuldade no acesso aos dados compartilhados (SOARES, 2016). Como possibilidade de solução para o problema, o seguinte Trabalho de Conclusão de Curso apresenta um aplicativo que, de forma transparente, realiza o compartilhamento de arquivos entre professor e aluno. Esta técnica, feita com base na arquitetura CoWPar (GARROCHO, ROCHA, SOUZA, 2018), permite que um dispositivo que não tenha acesso a internet possa estabelecer comunicação D2D (Device-to-Device) com outros dispositivos móveis, os quais já possuam tais dados. Com tal aplicação, esta pesquisa busca melhorar e ampliar as possibilidades de metodologia de ensino, o que viabiliza uma nova maneira de comunicação entre professor e aluno bem como acesso em tempo real aos materiais de estudo, superando os problemas de falha ou inoperância da rede.

**Palavras-chave:** dispositivos eletrônicos, processo de ensino, comunicação D2D, redes oportunistas

## ***ABSTRACT***

Inside the classroom, the use of smartphones as an educational resource is still not widely used by teachers, even with the existence of public policies for that (BANILLA, 2010). These devices can aid in the visualization of the most varied information pertinent to the class, contributing to the learn process. However, network infrastructure problems in educational institutions are frequent (SOARES, 2016). As a possible solution, the following Conclusion Work presents an application that, transparently, performs the file sharing between teacher and student. This technique, based on the concept of Opportunistic Networks (HUANG et al, 2008), allows a device that does not have internet access to be able to establish Device-to-Device (D2D) communication with other mobile devices, which already have such data. With such application, this research aims to improve and expand the possibilities of teaching methodology, which enables a new way of communication between teacher and student as well as real time access to study materials, overcoming network failure or innoperation problems.

**Key words:** electronic devices, learning process, D2D communication, opportunistic network

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>8</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 SOCIEDADE CONECTADA: O SMARTPHONE E A SALA DE AULA</b>	<b>11</b>
<b>3. APLICABILIDADE DA ARQUITETURA COWPAR SALA DE AULA</b>	<b>12</b>
<b>3.1. ARQUITETURA COWPAR</b>	<b>12</b>
<b>3.2. APLICAÇÃO DA ARQUITETURA DENTRO DA SALA DE AULA</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1 PARTE WEB</b>	<b>12</b>
<b>3.2.2 PARTE MOBILE</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2.1 PRIMEIRA ETAPA</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2.2 SEGUNDA ETAPA</b>	<b>14</b>
<b>3.2.2.3 TERCEIRA ETAPA</b>	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>15</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>15</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b>	<b>15</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Dispositivos eletrônicos passaram, de forma acentuada, a fazer parte da vida dos indivíduos. A sociedade passou, então, a estar constantemente conectada de maneira global (CASTELLS, 2016), principalmente através dos *smartphones*. Somente no Brasil, dados do IBGE de 2017 apontam que 92,7% dos entrevistados possuem o dispositivo móvel.

A difusão acelerada das tecnologias da informação e seu uso em excesso, promovida pela necessidade de preenchimento do vazio existencial de cada um, provocado pelas demandas de um modo de produção voltado para o lucro, competitividade e velocidade, com impactos nas relações, tornou-se um sério problema. A agilidade e facilidade de fazer e desfazer amizades virtuais foi retirando a capacidade do indivíduo de estabelecer reais laços com o outro, como corrobora Bauman (2011). Ainda segundo o autor, a capacidade de estar na companhia de si mesmo acaba sendo perdida, pois enfrentar os próprios defeitos retira o indivíduo da zona de conforto.

Porém, necessário é que se olhe para os dois lados do uso dos recursos tecnológicos. Malefícios existem, o que é inegável. Entretanto, isso não vem somente da tecnologia da informação em si, mas sim do seu mau uso. Benefícios também fazem parte das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), desde que haja uma apropriação desta. Ou seja, que se tome conhecimento e controle das técnicas para benefício do usuário de uma determinada tecnologia (ARAUJO e SCHIMIGUEL, 2014).

O uso das TIC como recurso didático é um exemplo para a afirmação do parágrafo anterior. A ampliação de possibilidades de aprendizado torna-se uma ótima justificativa para sua utilização. Em contrapartida, os defensores da não utilização do dispositivo móvel, alegam que este último promove a desatenção. Mas a distração pode, até mesmo, vir através de uma simples conversa entre colegas de classe (MATEUS e BRITO, 2011).

Somam-se a essa dificuldade de cunho disciplinar, alguns problemas como a baixa qualidade de conexão, principalmente da conexão *wi-fi* (KENSKI, 2015), que podem impossibilitar ou, no mínimo, dificultar o compartilhamento de conteúdos entre professor e aluno (uma boa prática de uso das TIC).

Ao refletir sobre as problemáticas descritas, a proposta de contribuição deste trabalho é um aplicativo que, de forma transparente, realiza o compartilhamento de arquivos entre professor e aluno. Isso, feito com base no conceito de redes oportunistas (HUANG et al,

2008), permitindo que um dispositivo que não tenha acesso a internet, possa estabelecer comunicação Device-to-Device - D2D com outros dispositivos móveis, que já possuam tais dados.

O aplicativo em questão foi desenvolvido baseado em um método de comunicação de três etapas (etapa com o servidor funcionando, etapa com apenas o roteador *wi-fi* ativo, etapa com o roteador *wi-fi* inoperante). Também utilizou-se as Linguagens de Programação Java, a IDE (*Integrated Development Environment*) Android Studio para o desenvolvimento da aplicação.

A partir de testes, foi comprovado que há um funcionamento satisfatório da aplicação, atendendo às necessidades dos usuários, o que permite o compartilhamento de arquivos entre os dispositivos.

## 2. SOCIEDADE CONECTADA: O SMARTPHONE E A SALA DE AULA

Dispositivos eletrônicos passaram, de forma acentuada, a fazer parte da vida dos indivíduos. A sociedade passou, então, a estar constantemente conectada de maneira global (CASTELLS, 2016), principalmente através dos *smartphones*. Somente no Brasil, dados do IBGE de 2017 apontam que 92,7% dos entrevistados possuem o dispositivo móvel.

A difusão acelerada das tecnologias da informação e seu uso em excesso, promovida pela necessidade de preenchimento do vazio existencial e de uma efêmera satisfação, provocado pelas demandas de um modo de produção voltado para o lucro, competitividade e velocidade, com impactos nas relações, tornou-se um sério problema. A agilidade e facilidade de fazer e desfazer amizades virtuais passou, pouco a pouco, a retirar a capacidade do indivíduo de estabelecer reais laços com o outro, como corrobora Bauman (2011). Ainda, segundo o autor, a capacidade de estar na companhia de si mesmo acaba sendo perdida, pois enfrentar os próprios defeitos retira o indivíduo da zona de conforto.

Porém, necessário é que se olhe para os dois lados do uso dos recursos tecnológicos. Malefícios existem, o que é inegável. Entretanto, isso não vem somente da tecnologia da informação em si, mas sim do seu mau uso. Benefícios também fazem parte das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC, desde que haja uma apropriação desta. Ou seja, que se tome conhecimento e controle das técnicas para benefício do usuário de uma determinada tecnologia (ARAUJO e SCHIMIGUEL, 2014).

O uso das TIC como recurso didático é um exemplo para a afirmação do parágrafo anterior. A ampliação de possibilidades de aprendizado torna-se uma ótima justificativa para sua utilização. Em contrapartida, os defensores da não utilização do dispositivo móvel, alegam que este último promove a desatenção. Mas a distração pode, até mesmo, vir através de uma simples conversa entre colegas de classe, o que ocorre frequentemente (MATEUS e BRITO, 2011).

Somam-se a essa dificuldade de cunho disciplinar, alguns problemas como a baixa qualidade de conexão, principalmente da conexão *wi-fi* (KENSKI, 2015), que podem impossibilitar ou, no mínimo, dificultar o compartilhamento de conteúdos entre professor e aluno (uma boa prática de uso das TIC). Problema este, tido como central e motivador deste Trabalho. Com base nesta problemática e em busca de trazer uma solução, foram

desenvolvidas uma aplicação *Web* e uma *mobile* para compartilhamento de dados entre professor e aluno que, abaixo, serão explicados detalhadamente.

### **3. APLICABILIDADE DA ARQUITETURA COWPAR NA SALA DE AULA**

O compartilhamento de dados será baseado na arquitetura *Communication Without Pairing* - CoWPar segundo Garrocho; Rocha; Souza (2018). Esta arquitetura é dividida em três etapas, as quais serão gerenciadas de forma transparente pelo módulo gerenciador de rede presente no CoWPar, que pode ser utilizado com um servidor, uma rede local ou, por fim, sem qualquer meio físico que intermedeie esta comunicação. Uma abordagem adequada para a não utilização dos meios físicos é a *Device-to-Device* - D2D, baseada na comunicação direta entre dispositivos, por meio da tecnologia *WiFi-Tethering*.

Destaca-se, entretanto, que a tecnologia WiFi Tethering possui limitações, as quais não comprometem o uso da aplicação e cuja superação não será discutida neste trabalho.

### 3.1. ARQUITETURA COWPAR

A arquitetura CoWPar, foi criada para que haja um auxílio da comunicação D2D transparente para o usuário. Isso feito por meio da utilização de um módulo gerenciador de rede. Este último faz um constante monitoramento da rede e, inicialmente, verifica se há acesso à internet para que o **estabelecimento** de conexão com o servidor seja possível, e fazer a troca de dados entre cliente-servidor, sendo esta denominada como Etapa 1 da arquitetura.

O monitoramento é feito de tempo em tempo e, caso não tenha acesso ao servidor, é iniciada a Etapa 2, onde é obtido o nível de bateria do dispositivo para que a partir desta informação seja definido um tempo de escaneamento de redes Wi-Fi. Dentro deste tempo, é feita a tentativa de conexão na rede por conexões pré-estabelecidas no aplicativo ou por redes que já foram salvas. Quando conectado é feita a comunicação dentro da rede Wi-Fi.

Caso o tempo de escaneamento chegue ao fim, ele é reiniciado e o dispositivo entra no modo *Access Point* - AP. Esta é a Etapa 3 da arquitetura, que cria uma rede Wi-Fi com configurações salvas dentro do aplicativo. Caso o tempo, que é inversamente proporcional ao nível de bateria do dispositivo, chegue a zero e nenhum dispositivo se conectar, a rede Wi-Fi é desligada e o tempo reiniciado. Novas buscas, então, são feitas para encontrar uma rede em que o dispositivo possa se conectar.

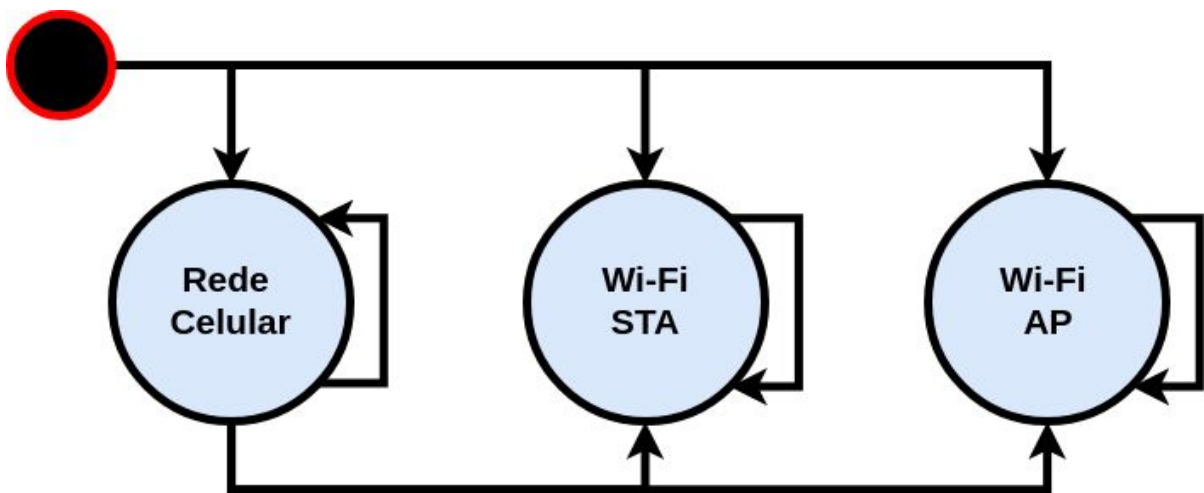


Figura 1. CoWPar

## 3.2. APLICAÇÃO DA ARQUITETURA COWPAR DENTRO DA SALA DE AULA

Como proposta de aplicação da arquitetura CoWPar para superação dos problemas, já citados, enfrentados por instituições de ensino, este Trabalho apresenta um protótipo de sistema de comunicação entre professores e alunos, dividido em parte *web* e *mobile*.

### 3.2.1 SISTEMA WEB PARA *UPLOAD* DE ARQUIVOS

Como já foi descrito, a primeira etapa da arquitetura CoWPar necessita de estabelecimento de comunicação com um servidor. Para suprir tal necessidade, foi desenvolvida uma aplicação Web em HyperText Markup Language - HTML, Cascading Style Sheets - CSS, JavaScript e HyperText Preprocessor - PHP. Essa aplicação tem como finalidade armazenar os arquivos enviados pelo professor, os quais serão postados no site mediante cadastro e *login* do docente, bem como as mensagens trocadas pelos alunos através do aplicativo. Para tanto, foi criada uma base de dados no Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD MySQL. As informações contidas no Banco de Dados são obtidas do servidor por meio do método de requisição GET (do inglês, “obter”) do protocolo Hypertext Transfer Protocol - HTTP. Já as informações requeridas pelo aplicativo são formatadas em JavaScript Object Notation - JSON e enviadas através do mesmo método citado acima.

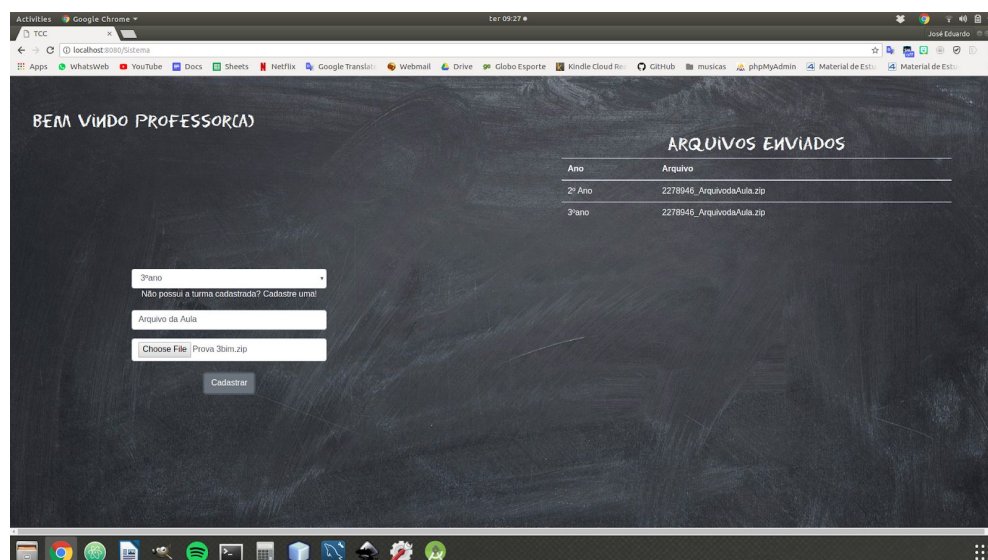


Figura 2. Sistema WEB

Para utilização dos serviços da aplicação, é necessário que o professor possua uma matrícula do Sistema Integrado de Administração de Pessoal - SIAPE para que possa fazer seu cadastro. Uma vez logado, para que o docente possa postar um arquivo, é necessário que seja passado um nome e selecionada uma turma para a qual o professor deseja enviar o arquivo. Caso a turma não esteja cadastrada no site, também há opção para que seja devidamente cadastrada. O arquivo é manipulado, de forma que fique salvo organizadamente dentro do servidor. Uma vez postado, o arquivo será exibido em uma lista no site para que haja um controle para o professor.

### **3.2.2 APLICATIVO DE COMPARTILHAMENTO DE ARQUIVOS**

O aplicativo Android, desenvolvido para os alunos utiliza a linguagem de programação Java, o Sistema Gerenciador de Banco de Dados - SGBD SQLite3 (sistema gerenciador de banco de dados padrão do sistema operacional Android). Para facilitar o desenvolvimento, foi usada a IDE Android Studio. Uma vez baseado na arquitetura CoWPar, esse aplicativo também é dividido em três etapas que, nos subtópicos seguintes, serão devidamente explicadas. Vale também ressaltar que, na primeira vez que o aluno acessar o aplicativo, será pedido o curso e a turma em que o mesmo está matriculado (essa informação pode ser alterada posteriormente quando, por exemplo, o aluno passar para o próximo ano do curso).

#### **3.2.2.1 APLICAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA**

Esta etapa equivale à Etapa 1 (um) da arquitetura CoWPar. Portanto, ela só funciona quando há conexão do dispositivo com a internet para que possa haver comunicação com a aplicação web.

Na primeira vez que o aluno acessa o aplicativo, uma chave de autenticação é gerada para que haja um nível a mais de segurança das informações trocadas entre aplicação mobile e Web. Essa chave é enviada em formato JSON e armazenada no banco de dados. Assim, toda e qualquer requisição vinda do aplicativo terá uma verificação de existência da chave de autenticação.

Uma vez postado um novo arquivo, e uma vez que o discente abre o aplicativo, uma requisição é feita para a aplicação Web, que retornará, em formato JSON, todos os caminhos de arquivos que o professor postou. Então é feita uma comparação com os caminhos de arquivos já baixados no dispositivo. Se é verificado que, no JSON vindo da aplicação Web, há um caminho de arquivo que ainda não está presente no dispositivo, uma requisição de download deste último é iniciada. Importante é ressaltar também que todo o processo descrito aqui é feito de maneira transparente, ou seja, sem a necessidade de ação do usuário (a única ação necessária é abrir o aplicativo).

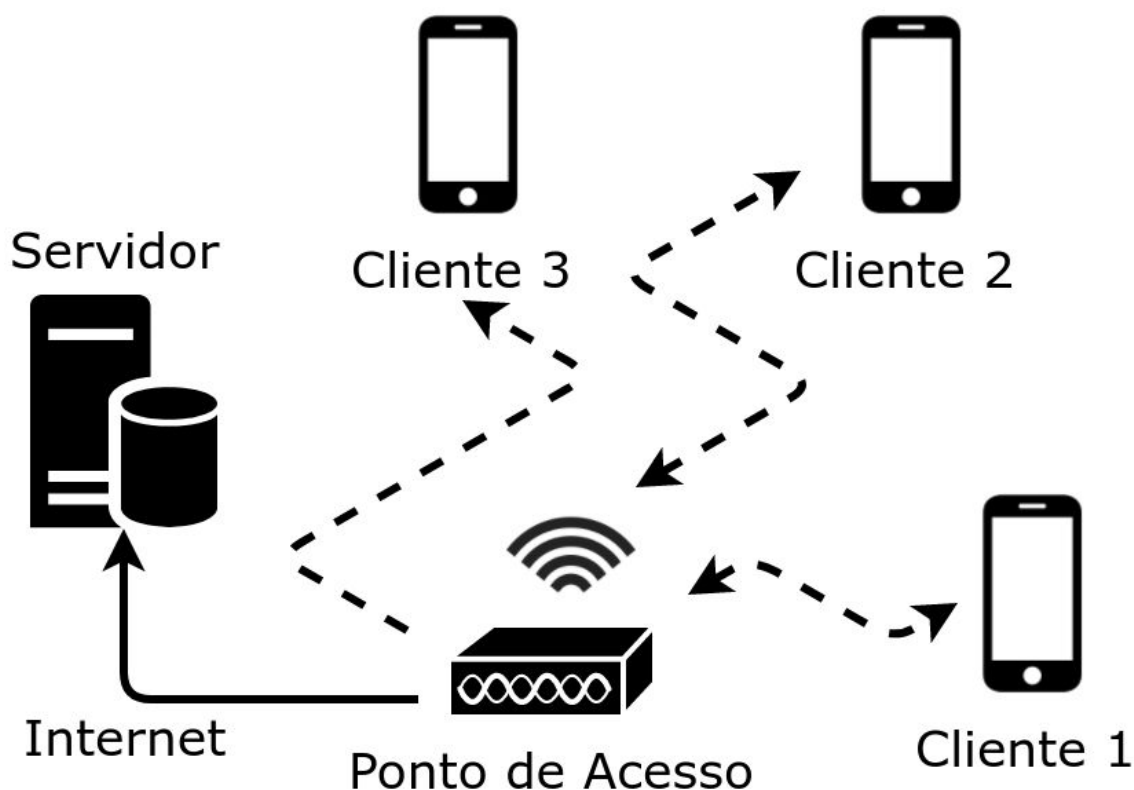


Figura 3. Etapa 1 - Cliente-Servidor

### 3.2.2.2 APLICAÇÃO DA SEGUNDA ETAPA

Esta etapa equivale à Etapa 2 (dois) do CoWPar. Sendo assim, o cenário em questão implica na falta de conexão com a internet e também que um dos alunos já tenham realizado o *download* do arquivo.

A partir do momento em que os alunos se encontram na circunstâncias descritas acima, o discente que já possui o arquivo o compartilha no aplicativo em uma espécie de chat.



O aplicativo então enviará o conteúdo compartilhado pelo professor com todos os dispositivos conectados na mesma rede.

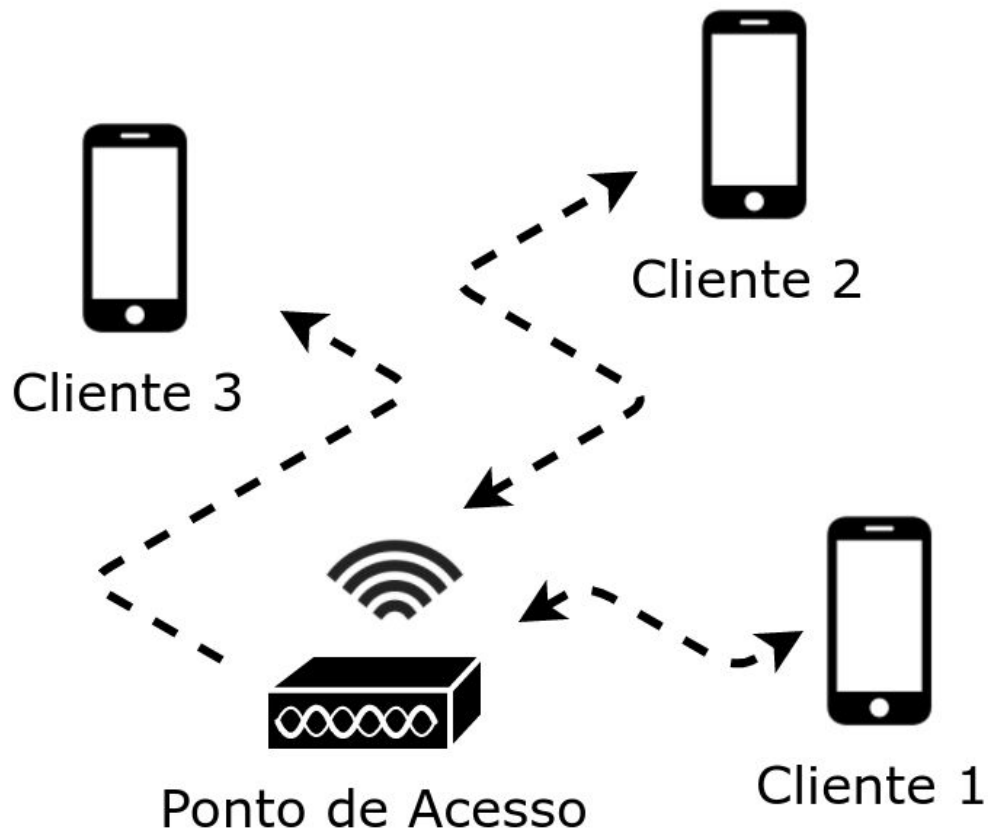


Figura 4. Etapa 2 - Rede Local

### 3.2.2.3 APLICAÇÃO DA TERCEIRA ETAPA

A última etapa do aplicativo equivale à última etapa do arquitetura CoWPar. Portanto, o cenário então instaurado é de falta de conexão com a internet e também com a rede local. Também é importante ressaltar que, assim como na segunda etapa, é necessário que um dos alunos já possua o arquivo baixado em seu *smartphone*.

Partindo do apresentado no parágrafo anterior, um dos dispositivos, utilizando a tecnologia *Wi-Fi Tethering*, se tornará um ponto de acesso (em inglês, *access point*), em que todos os outros dispositivos na proximidade irão se conectar. A partir de então, o(s) aluno(s) que possuir(em) o arquivo em seu dispositivo, poderá compartilhá-lo com os outros alunos que, então, poderão realizar o *download* do conteúdo.

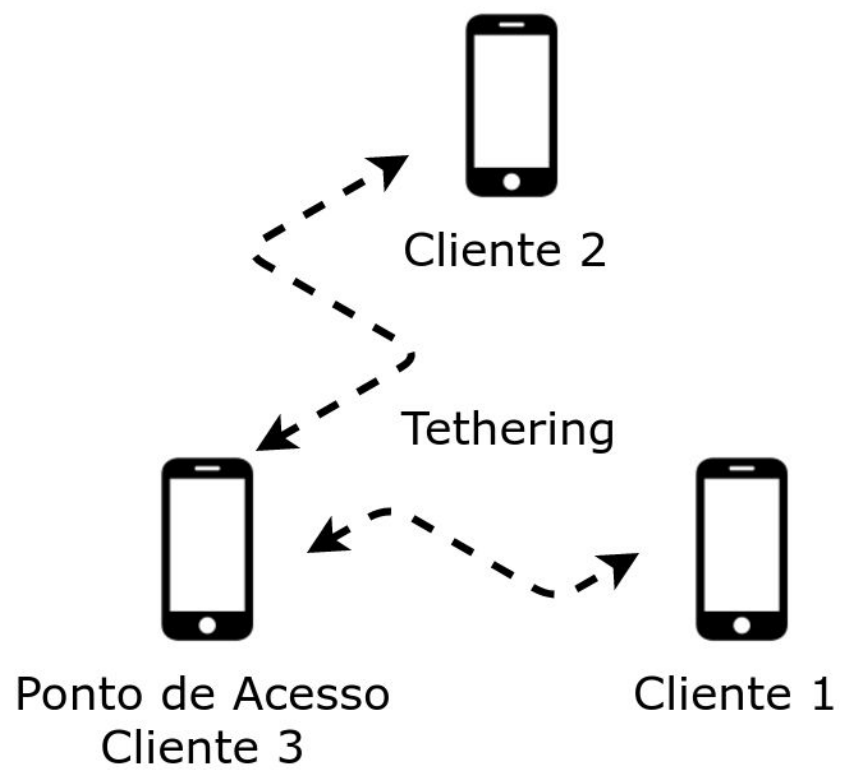


Figura 5. Etapa 3 - Wi-Fi Tethering

## **4 RESULTADOS**

## **5 CONCLUSÃO**

## 6 REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Sydney Maia; SCHIMIGUEL, Juliano. **Possibilidades do Uso de Dispositivos Móveis para Atividades de Aprendizagem no Ensino Médio Integrado a Educação Profissional**. em: Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP. Cruzeiro do Sul - SP: [s.n.], 2014. Disponível em:  
<<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/epd/article/viewFile/981/775>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- BAUMAN, Zygmunt. **Sozinhos no meio da multidão**. In: BAUMAN, Zygmunt. 44 Cartas ao Mundo Líquido Moderno. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. cap. 2, p. 9. v. único.
- BONILLA, Maria Helena Silveira. Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. **Motrivivência**, [s.l.], p.40-60, 2010. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8042.2010n34p40>.
- CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede: A Era da Informação**. 19. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016. 632 p. (A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura). Tradução de: Carlos Nelson Coutinho e Leandro Konder.
- GARROCHO, Charles Tim Batista; ROCHA, Jessé Pires Barbosa; SOUZA, José Eduardo de. CoWPar: A D2D Communication Approach Without Pairing for Mobile Social Network in Proximity. **Rita**: Revista de Informática Teórica e Aplicada, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p.1-12, 13 out. 2018. Anual. Disponível em:  
<[https://seer.ufrgs.br/rita/article/view/VOL25\\_NR3\\_11](https://seer.ufrgs.br/rita/article/view/VOL25_NR3_11)>. Acesso em: 13 out. 2018.
- MATEUS, Marlon de Campos; BRITO, Gláucia da Silva. **Celulares, Smartphones e Tablets na Sala de Aula: Complicações ou Contribuições?**. em: X Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. Curitiba: PUCPR, 2011. Disponível em:  
<[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/5943\\_3667.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2011/5943_3667.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2018.