

Open Device Lab (ODL) – movimento comunitário para o uso de dispositivos reais em projetos para web e aplicativos. Revisão da literatura.

Open Device Lab (ODL) - a community movement for the use of real devices on web projects and applications. A literature review.



Raquel Paiva Godinho

Professora da coordenadoria de Design do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – IFSul, Câmpus Pelotas, RS, Brasil. Doutoranda do programa em Ciências Experimentais e Tecnologias da Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVIC-UCC). Espanha.

raquelpg@pelotas.ifsul.edu.br

RECIBIDO: 17 de Mayo 2015

ACEPTADO: 20 de Julio 2015

Resumen

Este estudo apresenta os resultados da revisão da literatura sobre o movimento, mundial, colaborativo dos Open Device Labs (ODLs). Uma iniciativa, recente, de profissionais da área com o objetivo de criar e compartilhar laboratórios com diferentes dispositivos móveis conectados à internet. Estes espaços proporcionam a um número maior de designers e desenvolvedores, de uma forma compartilhada e econômica, a possibilidade de testarem seus projetos em diferentes dispositivos. Os resultados apontam a importância do movimento para testes com dispositivos reais e obtenção de melhores resultados no desenvolvimento de projetos para web e aplicativos em uma época de crescente fragmentação da tecnologia.

Palabras clave

Open Device Lab, Web, Aplicativos, Testes, Dispositivos reais.

Abstract

This study presents results from a literature review on the worldwide collaborative movement of Open Device Labs (ODLs). This is a recent initiative,

started by professionals, and aimed at creating and sharing laboratories with diverse mobile devices connected to the Internet. These spaces provide a greater number of designers and developers with the possibility of testing their projects on different devices in a shared, economical way. The results show the importance of the movement to undertake tests with real devices and obtain better results in the development of web projects and applications at a time of growing technology fragmentation.

Keywords

Open Device Lab, Web, Applications, Test, Real devices.

1. INTRODUÇÃO

Nesta revisão da literatura apresentamos resultados que organizam, remontam e esclarecem informações sobre os Open Device Labs (ODLs). Um movimento, recente, que se propõe a criar, de forma voluntária, uma comunidade aberta que ofereça aos interessados laboratórios equipados com diferentes dispositivos conectados à internet. Estes com o objetivo de realizar testes com dispositivos reais¹² para melhorar a experiência da web e de aplicativos. Nos propomos a responder, de forma inicial, as seguintes questões: O que são os ODLs? Quais são os seus objetivos? Como surgiram? Como se organizam? Quantos existem? Aonde estão? E Como vêm crescendo?

A criação de projetos para Internet acompanha a transformação da tecnologia de mercado. Os smartphones e principalmente o Iphone modificaram o que veio a ser a tecnologia móvel (Grigsby & Gardner, 2011; Knott, 2015) e consequentemente os projetos desenvolvidos a partir de então. A fragmentação que amplia a diversidade de forma positiva também dificulta o trabalho dos designers e desenvolvedores que segundo Keith (2012a) devem seguir desenvolvendo segundo os padrões (standards) e ao mesmo tempo entregar produtos que sejam compatíveis com a variedade de dispositivos, testar em diversos dispositivos não significa desenvolver para muitos dispositivos diferentes.

Esta diversidade de opções tecnológicas presentes em um mercado com diferentes dispositivos, marcas, modelos, formatos, tamanhos de telas, resoluções, funcionalidades, sistemas operacionais e browsers aumenta a demanda por laboratórios de teste. É possível ter uma ideia deste cenário observando os números dos últimos anos. A comparação entre dispositivos móveis, desktops, tablets e consoles, considerando os últimos doze meses (abril de 2014 a abril de 2015) mostra que o uso de mobiles, no mundo, subiu de 23,53% para 31,52%, o uso de desktops caiu de 70,53% para 62,65%, o uso de tablets quase não alterou diminuindo de 5,83% para 5,72% e o uso de consoles permaneceu em 0,11% com pouca oscilação no período (StatCounter,

¹² A utilização da palavra "reais" é usada para diferenciar-se de testes em dispositivos físicos que simulam resultados, mas os quais não podem garantir e verificar as respostas exatas.

2015). A fragmentação de sistemas considerando somente os diferentes dispositivos móveis Android, subiu cerca de 60%. Segundo a OpenSignal (2014) em 2013 eram 11,868 dispositivos e em 2014 passaram a 18,796. Também em 2013 os 10 dispositivos mais populares representariam 21% do mercado, já em 2014 este número diminuiu para 15% - tornando a prática de testes em poucos dispositivos menos representativas. Além desta amostragem ainda devemos considerar a fragmentação dos outros sistemas como Windows phone, IOS, BlackBerry e suas combinações com os diferentes tipos de modelos (Knott, 2015). Por último, os números referentes às resoluções de tela que, atualmente, segundo StatCounter (2015) entre as 14 mais usadas a primeira é a de 1366x768 pixels o que corresponde a 18,27% e a segunda com uma representação bem menor é a de 1920x1080 com 7,31%.

É pela dimensão desta fragmentação e pela impossibilidade de realizar testes em todos os dispositivos disponíveis que se faz necessário, seja qual for a metodologia de projeto adotada, escolher uma parte dessas opções do mercado de acordo com as preferências de uso dos clientes-alvo.

Neste contexto através da revisão da literatura apresentamos informações sobre o movimento idealizado por um grupo de profissionais da área de tecnologia que trabalha de forma aberta e colaborativa. Dessa forma criaram e vêm estruturando, através de sua rede de contatos, uma comunidade com o objetivo de atender à uma necessidade do mercado em melhorar a experiência de uso da web e de aplicativos através de testes com dispositivos reais.

2. METODOLOGIA

Para esta revisão da literatura, realizada no período de abril e maio do ano de 2015, sobre os *Open Devices Labs (ODLs)* a seleção dos recursos informacionais das publicações disponíveis foram: a) base de dados eletrônicas - Mendeley, Scopus, Web of Science, Portal de Periódicos da CAPES, Academia, Bielefeld Academic Search Engine (Base) e Safari Books Online; b) mecanismos de busca – refSeek, iSeek, Jurn, HighBeam research, Google Scholar e Google.

A seleção foi feita utilizando as palavras-chaves: "*Open Device Lab*" AND "*ODL*" e "*Open Device Lab*" OR "*ODL*" estes resultados foram separados em fontes primárias, os escritos da comunidade e fontes secundárias, livros que comentam sobre a comunidade (Eco, 2007).

Sendo o objeto de estudo um movimento recente selecionamos como fontes primárias: As páginas oficiais da organização, os *sites* de cada *ODL*, *blogs*, *newsletters*, grupos de discussões e entrevistas com os principais envolvidos na idealização, organização e atual manutenção do movimento. Estes contribuíram principalmente com a organização da história e proposta do movimento.

Nas fontes secundárias selecionamos nove livros de interesse que abordam o desenvolvimento de projetos digitais e a necessidade de testes reais na metodologia de desenvolvimento. Embora nos resultados obtidos não tenham sido encontrados estudos acerca do tema, identificamos nestas fontes

selecionadas, livros do Safari books online, citações aos *Open Device Labs*. Nestas eles aparecem como uma alternativa na fase de testes com dispositivos reais geralmente com breves informações sobre suas definições e objetivos.

Além disso, a palavra-chave "ODL" apareceu na maioria dos recursos informacionais repetindo os resultados já obtidos e apresentando novos resultados sobre estudos de outras sete definições para a sigla e, por isso podemos dizer que ao nos referirmos a mesma não estamos falando de: *Oracle Diagnostics Logging (ODL)*, *Object Description Language (ODL)*, *Object definition language (ODL)*, *Open and distance learning (ODL)*, *Optical Delay Lines (ODL)*, *Outcome Differential Level (ODL)* nem de *On-demand learning (ODL)* estamos nos referindo somente a *Open Device Lab (ODL)*.

3. OS OPEN DEVICE LABS

3.1 NA LITERATURA

Encontramos, na literatura selecionada, referência aos *Open Device Labs* sempre como uma sugestão de uso para os testes com dispositivos reais, seja como uma opção principal ou como uma alternativa. Embora haja algumas divergências entre conceitos abordados, nestas referências, como *sites* responsivos e *sites* dedicados, que não é o nosso foco, os diferentes autores selecionados falam sobre a importância de realizar parte dos testes de projeto com dispositivos reais. O assunto é geralmente abordado nos itens ou capítulos sobre testes e sugerem o uso de *ODLs* principalmente para quem não quer ou não pode investir em um laboratório próprio.

Encontramos no tema sobre desenvolvimento para *web* móvel os primeiros registros acerca da ideia de criar uma comunidade para compartilhar dispositivos móveis para testes. As sugestões dos autores para realização de testes com dispositivos móveis são:

1. Comece com código válido em um navegador *desktop*;[...]
2. Use emuladores e simuladores móveis;[...]
3. Invista em um pequeno número de dispositivos – comprar alguns telefones é inevitável.[...]
4. Peça emprestado - conecte-se com outros fazendo desenvolvimento móvel e compartilhe dispositivos. Considere a criação de uma *wiki* central de dispositivos em sua comunidade para que as pessoas possam facilmente encontrar e compartilhar dispositivos. Melhor ainda, construa um laboratório de testes de dispositivo comunitário como o que estamos construindo em Portland, EUA;
5. Visite um centro de testes local móvel – quase toda cidade tem um centro de teste de dispositivos móveis. Você pode se referir a eles pelo nome mais comum: lojas de operadoras.[...]

6. Serviços de teste de dispositivos remotos – às vezes você realmente precisa para testar um cenário específico. [...]

7. Priorize os seus testes – [...] com base nas decisões que você fez no início do projeto sobre os dispositivos que seus clientes estão mais propensos a usar [Tradução do autor] (Grigsby & Gardner, 2011).

O que se vê nesta proposta é muito parecido com o que encontraremos em todas as outras selecionadas. Há uma fase mais prática e rápida de verificar os primeiros possíveis problemas, depois é importante usar simuladores e emuladores¹³, pois eles resolvem uma outra parte de problemas, mas para conhecer realmente as respostas do projeto em desenvolvimento deve-se utilizar os dispositivos reais mais adequados ao mercado alvo. Nesta proposta, de mais importante, temos o item 4 que mais adiante nos ajudou a remontar a história do surgimento dos *ODLs*, pois os autores sugerem o compartilhamento de dispositivos, a criação de uma comunidade e citam a que estavam desenvolvendo em Portland.

A seguir quatro autores que tratam de *design* responsivo Fielding (2014), Jehl (2015), Marcotte (2015) e Peterson (2014). Ethan Marcotte é o responsável por cunhar o termo *design* responsivo, que basicamente trata de *layouts* com *grids* flexíveis, imagens fluidas e *media queries*, para construção de projetos adaptáveis a diferentes dispositivos. No capítulo 5, *Becoming Responsive*, ao tratar de *design* colaborativo iterativo introduz os *ODLs* como uma alternativa aos testes em dispositivos reais para quem opta em não investir em sua própria coleção. Neste contexto o autor considera as fases comuns aos projetos como: Planejamento, *design*, desenvolvimento e entrega como etapas que podem ser trabalhadas, pela equipe, de forma mais individual ou combinadas. As etapas podem ser realizadas sequencialmente com cada equipe realizando a sua parte separadamente ou combinadas de forma híbrida com *design* e desenvolvimento.

Mas aqui a questão é que ao acompanhar os resultados do processo o redimensionamento de janelas é um dos primeiros testes de resultados realizados, mas não é o suficiente, apenas uma etapa intermediária. Para saber como as páginas serão executadas em um determinado dispositivo, somente testando em dispositivos reais.

Jehl (2015) propõe pensar o *design* responsivo de uma forma responsável, como ele denomina. Resultado de experiências, por lugares como Camboja e regiões carentes de recursos para desenvolvimento no mundo, que o fizeram ter muitos problemas no uso da internet. Conheceu de perto uma parte desconhecida da fragmentação de dispositivos o que o permitiu aumentar a sua coleção para uso em testes. Testes estes abordados no capítulo dois, *Sustainable Detection*, no item *Testing Responsibly*, onde afirma que para garantir o funcionamento de sites são necessários os testes em dispositivos reais. Para isso sugere a busca por um *Open Device Lab*, como uma alternativa para quem não pode investir uma quantia considerável em dispositivos. Não

¹³ A diferença entre um emulador e um simulador é que o primeiro mostrará como o dispositivo se comportaria e o segundo só mostra como a tela do dispositivo se pareceria [tradução do autor] (Peterson, 2014).

sendo possível pode-se realizá-los com emuladores, embora apresente desvantagens como: O *browser* é executado em um *hardware* diferente, as atualizações de taxas são lentas, as velocidades de conexão geralmente mais rápidas do que os dispositivos e não se obtém o *feedback* da interação com o dispositivo real.

Fielding (2014) no capítulo *Testing a Responsive Site*, com uma proposta mais focada na efetividade do processo, explica como testar um *site* responsivo no navegador *web* e em um dispositivo. A seguir de forma resumida as etapas desenvolvidas pelo autor:

1. Carregar a URL do *site* responsivo no seu navegador;
2. Redimensionar a janela;
3. Usar emuladores;
4. Usar simuladores;
5. Usar dispositivos físicos, como alternativa procurar um *ODL*;
6. Usar soluções online de acesso remoto, em caso de não ter acesso aos dispositivos ou laboratórios.

E Peterson (2014) no capítulo 8, *Mobile and Beyond*, enfatiza duas questões principais para se pensar os projetos: Dispositivos e usuários. Para ela a chave do sucesso do *design* responsivo é testar o *site* em vários dispositivos. As etapas de testes sugeridas são as mesmas vistas anteriormente.

Até aqui temos em comum o *design* responsivo, as etapas de testes, a importância do uso de dispositivos reais e a recomendação dos *ODLs* como uma alternativa econômica. Embora os projetos sempre tenham o objetivo de corresponder as expectativas dos usuários não é fácil contemplar a fragmentação do mercado. Este torna-se um assunto complexo com diversos outros conceitos a serem pensados e, por isso não serão abordados neste artigo. Ficaremos com o foco nos dispositivos e testes, ainda que ambos sejam diretamente relacionados.

Com uma proposta diferente Knott (2015) apresenta questões, citadas acima, acerca do usuário. Trata de testes e mercado de telefonia móvel com maior ênfase na importância sobre o conhecimento do mercado consumidor e suas expectativas para o desenvolvimento dos projetos e testes. Para ele quando há uma proposta de experiência em relação ao ambiente além de testar os aplicativos móveis nos dispositivos também é importante testá-los nos ambientes reais.

For example, if you're testing an app for snowboarders and skiers that accesses slope information, one that is able to record the speed of the current downhill run and makes it possible for users to share records directly with their friends, you need to test these functions on a slope (Knott, 2015).

No capítulo 3, *Challenges in Mobile Testing*, após as considerações sobre o levantamento de informações sobre o público-alvo e pensando os problemas da

fragmentação, o autor, sugere uma estratégia diferente, realizar testes em grupos por tipos de dispositivos:

1. Prioridade alta: A - novos dispositivos com hardware potente e tela grande com uma alta resolução e densidade de pixels. Dispositivos deste grupo devem ser totalmente compatíveis com o seu *app* em termos de funcionalidade, *design* e usabilidade.
2. Prioridade média: B - hardware médio com uma CPU menor, resolução de tela, e tamanho menor do que os dispositivos no grupo A. O projeto não precisa ser perfeito para este grupo devido às telas menores.
3. Prioridade baixa: C - pequena CPU e pequena resolução de tela e densidade. Ainda tem que apoiar plenamente o *app* em termos de funcionalidade, mas o *design* e usabilidade podem diferir dos outros grupos, porque o hardware pode ser muito lento para fornecer a capacidade de resposta suficiente.

Com os grupos definidos e passando aos testes segue-se a mesma proposta anterior: Usar um laboratório próprio, investir em alguns dispositivos, alugar alguns dispositivos móveis ou buscar um *ODL*.

Satrom (2014) também traz temas novos ao escrever sobre a construção de *polyfills*¹⁴. Aborda, no capítulo 5 – *Building your first polyfill part 3*, diversas questões gerais de desempenho e renderização JavaScript e DOM e sua importância para os diversos *browsers* fazendo considerações específicas sobre *polyfills* que se destinam ao uso em dispositivos móveis. As recomendações específicas para performance destes dispositivos são:

- a. Importe-se com o tamanho do arquivo; e,
- b. Sempre teste em dispositivos.

Ou seja, os tamanhos dos arquivos para dispositivos móveis devem ter mais atenção, pois afetam o tempo de renderização, significam mais informação para baixar e consomem mais dados e bateria. Usar métodos de testes aproximados como testar no *desktop* o mesmo *browser* que usaria no celular não é a mesma coisa. Há resultados que você só obtém testando no dispositivo real e, por isso é importante usar um laboratório de testes (Satrom, 2014). Embora a publicação seja de 2014 nos parece um problema a falta de informação sobre os *ODLs*, pois apesar de citá-los como uma alternativa para realização dos testes não explica o que é, não contextualiza e não coloca um *link* para quem desconhece a proposta.

E por fim Hyslop & Castro (2013) que desenvolve questões sobre o desenvolvimento *web*, testes, depuração e publicação. Trabalha detalhadamente conceitos atuais sobre HTML e CSS e de maneira sutil no capítulo 20, *Testing & Debugging Webpages*, após também apresentar etapas de testes já mencionadas sugere o uso dos *ODLs* como uma forma gratuita de testar páginas *web*.

¹⁴ [...] *polyfilling*, which is a way to fill the holes in browser support using JavaScript (or any appropriate technology such as Flash if it makes sense) to level the playing field. (Sharp & Lawson, 2011).

Podemos ver que mesmo os autores com objetivos diferentes em relação a tecnologia seguem recomendações parecidas quanto aos métodos. É normal o questionamento sobre a necessidade de testes com dispositivos reais já que existem os emuladores e simuladores, que resolvem alguns problemas, e testes remotos, que operam dispositivos reais à distância. Estes são mais acessíveis, pois não requerem uma coleção de dispositivos, são importantes em determinadas etapas e, por isso aparecem regularmente nos métodos de testes anteriores. Ainda assim não oferecem resultados que somente se obtém com testes em dispositivos reais como: Respostas sobre a experiência do usuário em relação ao projeto, ou seja, sobre a interação com botões e com sistemas *touch*, e performance de conexão, por exemplo.

Vimos que os testes são o tema em comum na literatura apresentada. Em geral diferentes metodologias de projeto preveem testes de interfaces antes, durante e depois da entrega ao mercado. Estes podem ser de desenvolvimento, de acompanhamento e/ou de resultados. Com o ciclo de lançamento de novos dispositivos e novos recursos é preciso monitorar o mercado de dispositivos móveis e *softwares* para realizar os testes de funcionamento nos aplicativos e realizar possíveis *updates* (Knott, 2015).

Com esta fragmentação faz-se necessário selecionar o mercado para quem o projeto pretende ser desenvolvido e verificar os *browsers* mais usados para que se possa dar suporte a eles (Fielding, 2014). É também necessário selecionar os dispositivos que serão testados, pois também não há como testar em todos os modelos (Grigsby & Gardner, 2011; Sillars, 2015).

3.2. HISTÓRIA DO MOVIMENTO – DA ORIGEM A ATUALIDADE

Identificamos em Grigsby e Gardner (2011), já mencionado anteriormente, o que consideramos os primeiros fomentos à ideia de criar uma comunidade que possa compartilhar espaços com dispositivos para testes. Ao escrever sobre a etapa de testes com dispositivos móveis os autores primeiro sugerem o investimento na compra de dispositivos relacionados ao projeto a ser testado. Após como uma alternativa econômica aconselham o compartilhamento de aparelhos com outros desenvolvedores como uma comunidade de dispositivos de forma que seja mais fácil encontrá-los e compartilhá-los ou "*Better yet, go big and build a community device testing lab like the one we're building in Portland*" (Grigsby & Gardner, 2011).

A ideia deste laboratório tinha sido cogitada por algum tempo nas reuniões do Mobile Portland, EUA. Uma organização sem fins lucrativos, fundada por Jason Grigsby¹⁵, dedicada a educar, promover e apoiar a comunidade de tecnologia móvel na cidade e nas zonas circundantes (J Grigsby, comunicação pessoal, 29 de junho de 2015). Reuniam-se uma vez por mês para apresentações, discussão e *networking* desde o início de 2008 até março de 2015 quando ocorreu o último encontro (Mobile Portland, 2015). O laboratório era mais uma ação da organização para ajudar os desenvolvedores locais e trazer visibilidade

¹⁵ Co-fundador da empresa de desenvolvimento web para *mobile* Cloud Four. Autor, junto com Lyza Gardner, do livro *Head First Mobile Web* (2011).

a cidade como um destino em tecnologia móvel. Jason comentou sobre as ações da organização em alguns eventos, na qual em um deles Jeremy Keith¹⁶ tomou conhecimento do que estava sendo desenvolvido. Depois disso, no dia 30 de abril de 2012, Jeremy escreveu em seu site¹⁷ sobre a importância de realizar testes com dispositivos reais, de como ele vinha adquirindo dispositivos móveis para sua coleção e ao final do texto convidou os leitores para aparecer e conhecer o laboratório que montou em sua empresa, Clearleft, Brighton, UK.

In the meantime I've been setting up a desk at the Clearleft office for these devices so that they can stay charged up and within reach. We've always had an open-door policy here, so if you want to pop around, use our WiFi, and test on our devices, you're more than welcome. Give me some advance warning on Twitter and I can put the kettle on for a cup of tea. [...] Think of it as a quick'n'dirty, much smaller-scale version of Mobile Portland Device Lab (Keith, 2012a).

O diferencial de Jeremy para abertura do primeiro laboratório à comunidade foi não se preocupar com as questões burocráticas e compartilhar o espaço da Clearleft através da Internet. A partir deste momento, no mesmo dia, desenvolvedores começaram a oferecer seus dispositivos, pelo Twitter e pessoalmente, para aumentar a coleção. A reação positiva e colaborativa dos interessados desencadeou uma série de ações ao fomento do movimento. Josh Emerson, desenvolvedor front-end da Clearleft na época, montou uma página, no site da empresa, com a lista¹⁸ de dispositivos disponíveis para ser atualizada constantemente informando a marca, o modelo, o sistema e o doador. Jeremy continuou escrevendo sobre as ações, fomentando os residentes em Brighton a usarem o espaço e sugerindo aos residentes de outros lugares a buscarem parcerias em suas regiões e começarem outras comunidades de compartilhamento (Keith, 2012b). Algumas semanas depois, em maio de 2012, Jeremy Keith e Remy Sharp¹⁹ apresentaram a ideia dos laboratórios, na *Mobilism Conference* em Amsterdam, e em poucos meses iniciava a abertura de laboratórios parecidos na Inglaterra, Suécia, Holanda e Alemanha (Salminen, 2012). Com mais pessoas interessadas nos laboratórios e a constante divulgação na Internet estes laboratórios, ainda na Europa, começaram a surgir em: Londres, criado por Shaun Dunne no espaço da Mozilla, em Exeter no Reino Unido e em Malmö ao sul da Suécia (Keith, 2012d).

A partir de julho de 2012 quando Andre Jay Meissner²⁰ decidiu dedicar parte do seu tempo para organizar o movimento e ampliá-lo, com a ajuda de vários

¹⁶ Desenvolvedor web Irlandês, conferencista de reconhecimento internacional, fundou a agência de Design Clearleft em Brighton, Inglaterra em 2005. Atualmente é o diretor técnico da empresa atuando no departamento de investigação e desenvolvimento. Autor do blog adactio.com e dos livros *DOM Scripting* (2005), *Bulletproof Ajax* (2007) e *HTML5 for web designers* (2010) (Clearleft, 2015).

¹⁷ adactio.com

¹⁸ <http://clearleft.com/testlab/>

¹⁹ Fundador da empresa Left Logic, co-autor do livro *Introducing HTML5*, autor do blog remysharp.com e conferencista em diversos eventos da área.

²⁰ Principal responsável pelo movimento dos *ODLs*. Empresário, ex-CEO, conferencista, com conhecimento especializado de SaaS, web-comercial e E-commerce e ampla experiência nos serviços de TI.

colaboradores, é que a comunidade começou a realizar ações de visibilidade global. Naquele momento existiam somente 8 *ODLs*, todos na Europa, os quais foram reunidos em uma lista publicada em seu *site*, *klick-ass.com*, que aos poucos foi sendo atualizada com a abertura de novos laboratórios até que tivesse seu *site* próprio. (Meissner, 2012a).

Em setembro de 2012 primeiro, Viljami Salminen, designer e fundador do Helsinki device lab, Finlândia, publica o texto "Establishing An Open Device Lab" na Smashing Magazine, que torna-se uma das ações mais importantes que realmente espalha a idéia dos *ODLs* em todo o globo. Segundo, Andre Jay Meissner cria a *NPO LabUp! (Non profit organization)*, organizado com a colaboração de Anselm Hannemann²¹, Christian Schaefer²², Timm Jansen²³, Viljami Salminen e Bruce Bowman²⁴. Um *site* para ajudar os interessados a abrir um *ODL* com informações, artigos e o formulário de submissão de abertura (Meissner, 2012b). Esta foi a ação mais importante para o crescimento do movimento que até então compartilhava informações sobre suas ações locais. Com a organização reuniram os interesses, fizeram contato com os fabricantes de dispositivos e empresas de *software*, organizaram reuniões administrativas e investiram em relações públicas, imprensa, marca, *site* e apoio ao movimento falando em conferências, escrevendo artigos e eventos (A Meissner, comunicação pessoal, 1 de junho de 2015).

Na mesma época o laboratório de Portland retoma suas ações para finalizar as questões de burocracia, espaço físico, dispositivos, formas de uso e desenvolvimento para então abrir as portas a comunidade em outubro de 2012 (Grigsby, 2012).

Em janeiro de 2013, Andre Jay Meissner, Christian Schaefer e Anselm Hannemann publicaram o diretório de *ODLs*: OpenDeviceLab.com. Este *site* passou a ser o principal meio de divulgação do movimento com a atualização dos números de abrangência, o mapa de localização dos laboratórios e informações de contato. Passam também a usar o Twitter, @ODL e @LabUpOrg, que vem a ser mais tarde um dos principais canais com divulgação de mídia sobre os novos *ODLs* abertos, suas avaliações e eventos relacionados ao movimento. O *ODL Mannheim* publica também, no mesmo mês, o aplicativo *Open Device Lab*, versão Android com funcionalidades semelhantes ao *site* (A Meissner, comunicação pessoal, 01 de junho de 2015).

Em 26 de outubro de 2013, pela primeira vez nove gestores de *ODLs* e do LabUp! se reuniram na cidade de Nuremberg para uma reunião presencial. Até então se comunicavam por um grupo específico no Google *groups*, por boletins pouco frequentes no LabUp! ou diretamente via Twitter, por exemplo. O encontro presencial teve o objetivo de trocar conhecimentos sobre como gerir e manter um *ODL*, apresentar as melhores práticas jurídicas, relações públicas e *marketing* e discutir como a comunicação da ideia do *Open Device Lab* e os objetivos comuns poderiam avançar com esforços conjuntos. Algumas dessas

²¹ Desenvolvedor frontend do *opendevicelab.com*. Escreve sobre o tema de suporte a mídia social. Colaborador contínuo do LabUp! desde outubro de 2012.

²² Desenvolvedor Backend e adicional Frontend do *opendevicelab.com* e suporte a media social. Foi colaborador do LabUp! de outubro de 2012 a janeiro de 2014.

²³ Desenvolvedor e cientista da computação que colaborou com suporte ao movimento.

²⁴ Gerente de produto do Adobe Shadow atual Adobe Edge Inspect usado por alguns *ODLs*.

práticas, como as jurídicas, aplicavam-se mais a Alemanha e Europa, ainda assim a reunião gerou um *post* com várias sugestões para todos os *ODLs* já registrados (Meissner, 2013d).

Em novembro do mesmo ano, a LabUp! organiza o primeiro *Open Device Lab* dedicado, específico para o evento Beyond Tellerrand, evento anual de web design e desenvolvimento que ocorre na Alemanha, para divulgação do movimento. No local montaram um *ODL* com dispositivos emprestados, onde realizaram vários testes em projetos para mostrar a importância de uso dos dispositivos e divulgar o movimento. A ação teve uma grande abrangência e gerou a publicação de um *post* no *site* de Meissner explicando como montar um *ODL* para eventos específicos (Meissner, 2013c).

Em janeiro de 2014 incorporam o DYDD²⁵ (*Donate Your Dusty Device*) como uma subpágina do *opendicelab.com*. A nova página foi implementada com um lançamento de mídia global com o objetivo de receber doações de dispositivos e divulgar os *ODLs*. O resultado das diversas ações realizadas pela LabUp! para promoção do movimento resultaram em uma indicação para o Game Changer²⁶ 2014.

3.3. PROPOSTA E ESTRUTURA DO MOVIMENTO

A organização define-se como um movimento comunitário e voluntário que através dos laboratórios compartilham conjuntos de dispositivos conectados a Internet para que desenvolvedores possam testar seus projetos. Ao final com o propósito de melhorar a experiência do uso da *web* e de aplicativos tanto para os desenvolvedores quanto para os consumidores (Open Device Lab, 2015).

O OpenDeviceLab.com (Figura 1), principal canal hoje onde se concentram a maioria das informações, tem três principais objetivos:

- Ajudar as pessoas a localizar o *Open Device Lab* certo para o trabalho;
- Explicar e promover o movimento do *Open Device Lab*;e,
- Atrair colaboradores e doadores para ajudar e doar para os *ODLs*.

A proposta é que os laboratórios sejam alocados em espaços físicos, mas que também possam ser móveis entre locais ou para eventos específicos. Assim podem ser de três tipos:

- Residente: Quando o *ODL* é hospedado por uma empresa ou instituição, de forma permanente, em um endereço específico;
- Móvel: Quando o *ODL* não tem um local permanente, ele se move para eventos, espaços de *coworking*, cafés e outros lugares; ou

²⁵ <http://opendicelab.com/DYDD>

²⁶ Esta é uma categoria do Net Awards, que celebra algo que realmente ajudou a indústria e a comunidade a avançar. Poderia ser uma nova ferramenta de web design, um projeto GitHub, um artigo excelente que começou uma discussão importante, e assim por diante (The net awards, 2015).

- Virtual: Em geral, quando eles são organizados em um local específico, por exemplo, por um *Meetup*, conferência ou evento, e, geralmente, por um curto período (Open Device Lab, 2015).

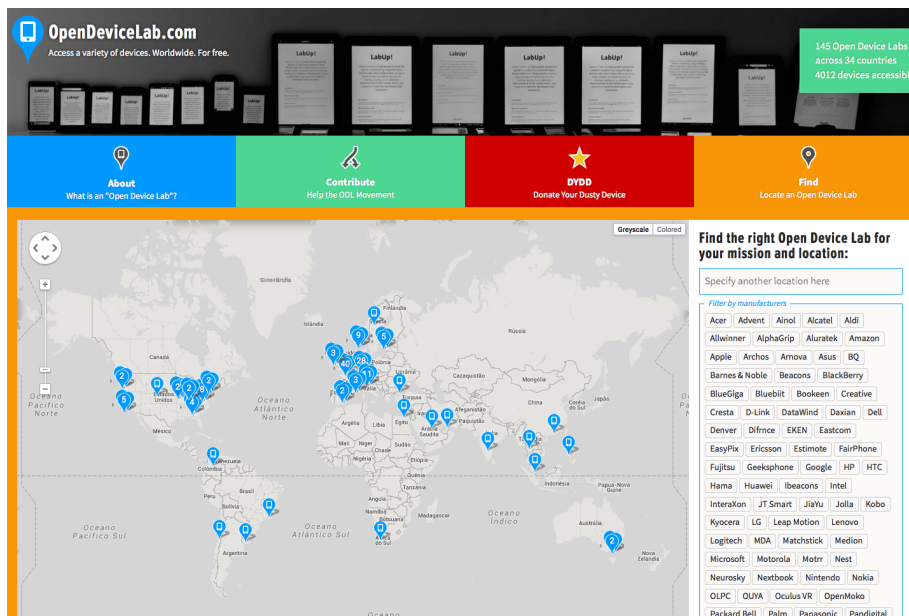


Figura 1: Parte do *site* do *Open Device Lab* com o mapa geral dos *ODLs* no mundo.

Fonte: Opendevicelab.com

O *site* foi criado para ser o principal meio para localizar um laboratório e alavancar o movimento. É possível encontrar seus objetivos, o total de laboratórios abertos, o número de países de abrangência e o número de dispositivos disponíveis, no mundo. Há o mapa global localizador dos *ODLs*, baseado na localização do usuário, onde é possível também realizar buscas por região de interesse ou por fabricante de dispositivos específicos. Há informações a respeito de cada *ODL* como: Nome, tipo, breve descrição, canais de contato (*site*, Facebook, Twitter e outros), endereço, número de dispositivos e comentários com a avaliação dos usuários que visitaram o espaço. Também disponibilizam informações de como contribuir com o crescimento do movimento seja para torná-lo mais visível, realizar doações de dispositivos através do DYDD, enviar sugestões e realizar avaliações dos *ODLs* visitados.

O movimento no último mês de abril de 2015 completou três anos desde que o primeiro laboratório abriu as portas à comunidade externa. Progressivamente, encerrou o ano de 2012, com mais de 30 *ODLs* registrados (Api Open Device Lab, 2015). Ao final de 2013 eram 96, em dezembro de 2014 eram 136 e até o momento, em julho de 2015, são 148. Este total está distribuído em 34 países com 4069 dispositivos para uso e a maioria localiza-se na Europa e América do Norte. Destes 105 laboratórios estão distribuídos entre 18 países da Europa: 27 na Alemanha, 25 no Reino Unido, 9 no Noruega, 9 na Holanda, 4 na França, 4 na Áustria, 3 na Bélgica, 4 na Suécia, 4 na Suíça, 4 na Itália, 3 Dinamarca, 2 na Espanha, 2 na Finlândia, 1 na Irlanda, 1 em Jersey, 1 na Letônia, 1 na

Polônia e 1 na Turquia. Do total de 28 da América do Norte 25 estão nos EUA e 3 no Canadá. Na América Latina o total são 4, sendo o primeiro laboratório aberto em dezembro de 2012 em Santiago, Chile. A região, ainda hoje com poucos, oferece outros três ODLs: 1 no Rio de Janeiro, Brasil, 1 em Montevideo, no Uruguay e 1 em Bogotá, na Colômbia. Na África existe 1 na África do Sul e 1 no Egito, na Ásia são 7: 1 na Arábia Saudita, 1 nos Emirados Arabes, 1 na Índia, 1 na Tailândia, 1 em Singapura, 1 na China e 1 nas Filipinas. Na Oceania são 2 na Austrália. A seguir nas figuras 2 e 3 é possível ver estes números de forma comparativa por região e por país.

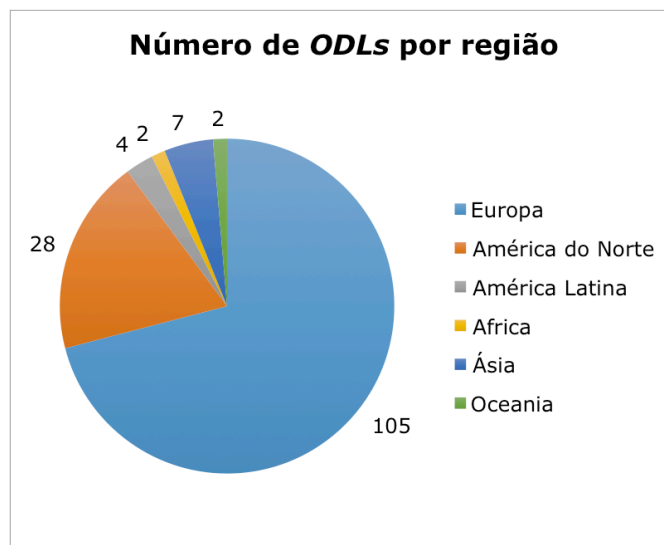


Figura2: Gráfico com o número de laboratórios, por região, registrados no OpenDeviceLab.com.

Fonte: Autor, Base de dados api.opendevicelab.com

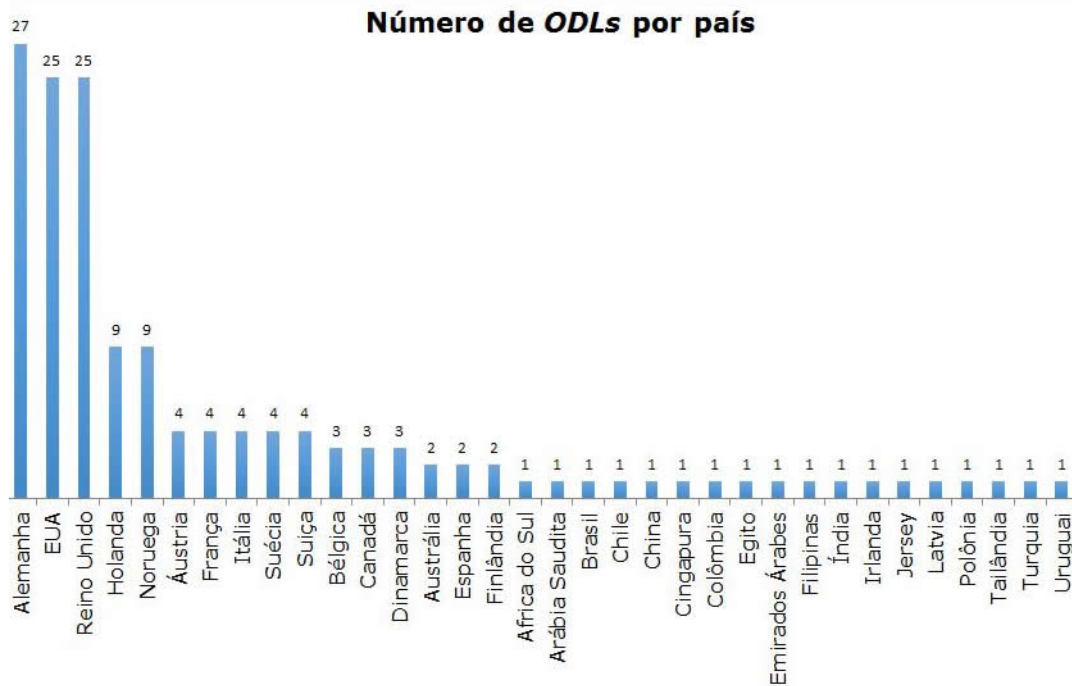


Figura3: Gráfico com o número de laboratórios, por país, registrados no OpenDeviceLab.com.

Fonte: Autor, Base de dados api.opendevicelab.com

Os 148 ODLs, existentes hoje, tem configurações e estruturas diferentes. Em relação aos tipos, explicados anteriormente, podem ser: Residentes, móveis ou virtuais. Hoje segundo os registros no Api Open Device Lab (2015) do total 2 são virtuais, 8 são móveis e os outros são residentes. Segundo Peterson (2014) alguns são laboratórios de empresas abertos a comunidade outros estão hospedados em empresas privadas, outros em *coworkings* ou como *nonprofits*. Além destes nas pesquisas realizadas até o momento encontramos também configurações organizacionais de laboratórios vinculados a instituições de ensino. Baseado nos dados do Api Open Device Lab (2015) podemos citar alguns laboratórios resgistrados com as características citadas:

Laboratórios *coworking* ou vinculados a um:

1. Antwerp Open Device Lab, Antuerpia, Antuerpia;
2. Co.Up, Berlim, Alemanha;
3. Open Device Lab Düsseldorf, Düsseldorf, Alemanha;
4. Madworks Device Lab, Madison, EUA;
5. Open Device Lab Bremen, Bremen, Alemanha;

Laboratórios *non-profit*:

1. Erörer Mürcadele, Istambul, Turquia;

2. Open Device Lab Uruguai, Montevideo, Uruguai;
3. Open Ames, Ames, EUA;
4. Mobile Portland, Portland, EUA;

Laboratórios vinculados a Instituições de ensino:

1. Penn State Open Device Lab²⁷ hospedado pelo College of Information Sciences and Technology – Pennsylvania, EUA (College of IST);
2. DevLab, localizado na IDEALondon, parceiro da UCL DECIDE²⁸ e executado pela University College London (UCL)²⁹,
3. MIGHTYminnow Web Studio & School, Okland, EUA;
4. Cologne Open Device Lab vinculado ao Instituto de Media e Tecnologia da Imagem (IMP) da Universidade Cologne de Ciências Aplicadas, Cologne, Alemanha;
5. Open Device Lab Melbourne, Universidade de Melbourne, Melbourne, Austrália;
6. St. Clair College Open Device Lab, St. Claire College, Windsor, Canadá.

Segundo Knott (2015) alguns laboratórios emprestam dispositivos para comunidade fora do espaço do *ODL*, como uma biblioteca. A maioria são gratuitos, embora alguns possam cobrar um pequeno valor para cobrir os custos (Casanovas et al., 2013). Cada *ODL* tem, geralmente, um *site* e alguma rede social como Twitter e Facebook. Nos sites costumam disponibilizar breves informações sobre a proposta dos *ODLs* e a lista com os dispositivos à disposição da comunidade, como fez Josh Emerson. É possível encontrar também dicas, sugestões e orientações sobre os móveis, *stands* ou outras formas de organizar e expor os dispositivos (figura 4). Publicam dicas sobre problemas com recarga dos aparelhos, manutenção, atualização e outras dúvidas que geralmente surgem quando se pensa em abrir um *ODL*. Também de uma forma colaborativa mantém grupos de troca de informações e listas com dados que podem ser relevantes para continuidade do movimento e eventos na área de tecnologia.

²⁷ <http://odl.ist.psu.edu/>

²⁸ *A user-experience and user-testing initiative by one of the world's leading universities, University College London (UCL).*

²⁹ Um centro de inovação digital da UCL.



Figura 4: Shiva Device Lab em Clinchy, Ile-de-France, França

Fonte: Shiva Devicelab

Atualmente o movimento é mantido por Anselm Hannemann, que se mantém como desenvolvedor frontend do opendevicelab.com e suporte contínuo ao LabUp!, e André Jay Meisner, que vem investindo esforços para manter e ampliar o movimento desde 2012. Para isso tornou-se administrador e principal responsável pela organização e manutenção do movimento bem como pelos textos, newsletter aos membros, mídias sociais, imprensa, contatos com a indústria, revisão das informações a serem divulgadas, investimento financeiro no que não é doado e suporte individual as pessoas interessadas em abrir um laboratório ou que tenham algum problema com o seu ODL.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A revisão da literatura permitiu identificar a ausência de estudos acerca do movimento o que lhe confere a característica de um fenômeno atual ainda inexplorado como um caso potencialmente revelador, bem como sua importância devido as citações encontradas na literatura científica como uma opção principal ou alternativa aos testes com dispositivos reais.

Ainda que a literatura não aborde os laboratórios como assunto principal acreditamos que seria importante para esclarecimento ao leitor informar o que são os *Open Device Labs*. Da forma sucinta como são apresentados sugerem que são algo popularmente conhecidos. Se considerarmos os dados numéricos de abrangência nas regiões geográficas podemos considerar que estes podem sim ser conhecidos em países como Alemanha que possuem 29 laboratórios em aproximadamente 357,340 km² e 80, 78 milhões de habitantes, em 2014 ³⁰. Já não podemos pensar o mesmo sobre o Brasil, por exemplo, que em aproximadamente 8,515,767 km²³¹ e 202,7 milhões³² de habitantes possui 1

³⁰ Publicado no site da União Europeia (<http://europa.eu/>)

³¹ Publicado no DOU nº 16 de 23/01/2013, conforme Resolução Nº 01, de 15 de janeiro de 2013.

³² Reuters (2014).

laboratório. Hyslop & Castro (2013) são os que menos comentam sobre os *ODLs*, em realidade só fazem uma menção com o link da página *web*.

Através das informações encontradas identificamos que os *ODLs* surgiram de uma demanda concreta do mercado de tecnologia móvel que se depara com o problema da fragmentação de *hardware* e *software*. A ideia de compartilhar espaços com diferentes dispositivos para teste tornou-se possível a partir da rede de profissionais da área de tecnologia que costuma trabalhar de forma aberta e colaborativa trocando experiência e soluções para problemas comuns. O mesmo se estabeleceu e vem crescendo pelo engajamento voluntário dos interessados na organização do movimento com visível potencial de aproveitamento.

Acreditamos que os *ODLs* passaram a ser uma estrutura importante no cenário mundial de testes com dispositivos reais para os diversos trabalhos desenvolvidos por designers e desenvolvedores como representamos na figura 5.

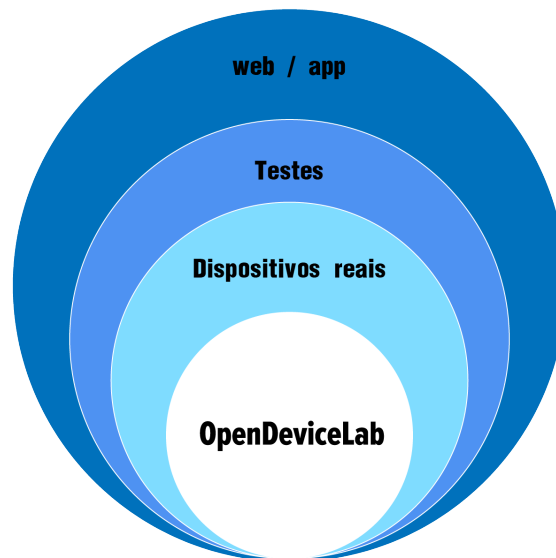


Figura 5: Open Device Lab no contexto de testes para web e aplicativos.

Fonte: Autor

Além de um caso com grande potencial de continuidade para a pesquisa é importante salientar o diferencial de uso destes espaços compartilhados para aqueles que trabalham principalmente na área de tecnologia móvel. Mesmo que os laboratórios disponibilizem equipamentos como televisões e *desktops* a maior parte dos dispositivos são celulares e *tablets* com diferentes configurações já mencionadas anteriormente.

O movimento centralizado na organização sem fins lucrativos LabUp!³³ e no site OpenDeviceLab.com tem em comum principalmente os objetivos. Dentro

³³ *Non profit organization* - lab-up.org

deste sistema identificamos, de forma inicial, que há particularidades pertencentes a grupos ou unidades de certos *ODLs*. Acreditamos que elas possam ser derivadas do tipo (residente, móvel ou virtual), da cultura (país em que está situado) ou da estrutura organizacional a qual está vinculado (empresa, universidade, *coworking*, *non-profit*).

Mesmo que ainda se possa encontrar dificuldades de acesso a esses laboratórios concentrados nas regiões que iniciaram sua implementação, Europa e América do Norte, seja pela distancia geográfica ou pelo agendamento de horário há vantagens em utilizá-los. Não é necessário montar e estruturar um laboratório próprio, no qual deverá se preocupar com a constante aquisição e reposição de dispositivos, com a manutenção e recarga destes, com a qualidade da Internet, com a aquisição e atualização de softwares, com o investimento financeiro para manter e ampliar a estrutura. Além disso, ainda é possível encontrar uma equipe experiente que possa ajudar nos processos de testes e/ou problemas encontrados com privacidade para realização dos mesmos. Mas se o interessado estiver disposto a montar o seu próprio laboratório também terá vantagens em compartilhá-lo como um *ODL* e ampliar a rede que vem crescendo com a intenção de ampliar a oferta de dispositivos para testes.

Encontramos algumas limitações, nas pesquisas, para responder as nossas questões de investigação e acreditamos que a dificuldade em obtê-las seja consequência principalmente por se tratar de um movimento recente. Além disso, o trabalho de forma voluntária, sem fins lucrativos, de rápido crescimento, fomentado e mantido por profissionais da área com multitarefas limita a velocidade de organização de algumas informações e, por isso há pouco, resumido e dispersos dados. Os laboratórios parecem abrir de acordo com suas possibilidades e necessidades culturais em diferentes partes do mundo o que também dificulta a informação clara do que cada um propõe de particular, além do principal objetivo comum de compartilhar dispositivos móveis para testes. Os *ODLs* vinculados a instituições de ensino parecem ter um foco mais acadêmico e de pesquisa e os vinculados a empresas privadas e *coworking* um pouco mais para desenvolvimento de produtos demandados pelo mercado.

A partir desta revisão da literatura, parte de um estudo de investigação inicial de tese, temos interesse maior em compreender a estrutura e o sistema dos *ODLs* vinculados a Instituições de ensino, principalmente de ensino superior. Constatamos também que não há nas fontes secundárias e muito pouco nas primárias a menção sobre a importância de testes em trabalhos de ensino e pesquisa na área. Há muitos cursos de Design e Tecnologia que desenvolvem em suas disciplinas projetos na área que também precisariam ser testados para obter a qualificação em relação a testes como de função, de usabilidade, de interação, de experiência e de performance.

Vemos os *Open Device Lab* como uma comunidade de grande potencial para contribuir com a qualidade do desenvolvimento do ensino e da pesquisa na área dos cursos de design e tecnologia. Sendo apenas seis laboratórios, dos 148 atuais, registrados com vínculo ao ensino estes nos parecem pouco explorados para a área acadêmica. Dessa forma pretendemos aprofundar a

investigação acerca do seu potencial de uso a partir da aproximação e estudo sobre o que vem sendo desenvolvidos nos laboratórios das Instituições de ensino superior.

5. CONCLUSÕES

Neste artigo reunimos, organizamos e descrevemos informações sobre o movimento dos *Open Device Labs (ODLs)* que aponta seus primeiros passos em 2011, inicia suas ações locais em abril de 2012 e começa a se estruturar como uma organização para gerar uma visibilidade mundial em setembro do mesmo ano. Esta pesquisa nos permitiu conhecer, de forma inicial, o movimento e os motivos pelo qual este vêm se mantendo e ampliando, de forma voluntária, ao longo dos poucos e recentes três anos. Além disso, justificamos sua importância, ao identificar os laboratórios nas metodologias como uma alternativa nas etapas de testes com dispositivos reais.

Ao longo do artigo pudemos, através da revisão da literatura, responder as perguntas a que nos propusemos sobre o movimento dos *Open Device Labs*. Uma comunidade aberta e colaborativa, sem fins lucrativos, que vem crescendo por ter uma equipe mantenedora e conseguir estabelecer uma rede de interessados e voluntários. Ao final com os resultados obtidos é possível entender que ainda existem muitas questões a serem investigadas, o movimento é recente, está em crescimento e há muitos profissionais da área de interfaces digitais envolvidos em manter e amadurecer o projeto. Um dos grandes diferenciais é a característica colaborativa seja da organização do movimento, do incentivo a abertura de novos espaços ou da manutenção e melhoria dos mesmos através de doações de dispositivos e compartilhamento de experiências e sugestões de avanços. Ao final entendemos a relevância do movimento para o uso de dispositivos reais na realização de testes e a importância de seguir as pesquisas com a possibilidade de ampliar as informações acerca do movimento e entender o seu potencial de colaboração com a comunidade digital integrando mercado, ensino e pesquisa. Dessa forma, há um interesse maior nos laboratórios vinculados de forma direta ou indireta com Instituições de ensino para as pesquisas em andamento. É necessário investigar a forma como eles estão organizados e como vêm atuando. Entendemos que há um potencial de aproveitamento destes espaços para a área do ensino independente de eles estarem ou não hospedados e vinculados a uma Universidade. Para os estudos futuros é necessário ampliar o corpus de pesquisa e acompanhar o movimento através de uma maior aproximação das multiplicidades dos diferentes laboratórios para que dessa forma possamos entender, melhor, o seu potencial de pesquisa.

BIBLIOGRAFÍA

Api Open Device Lab. (2015). Disponível online em: api.opendevicelab.com. [Maio 2015]

Casanovas, M., Cabañas, R. & Córcoles, C. (2013). *Andre Jay Meissner*. Disponível online em: <http://mosaic.uoc.edu/2013/01/29/andre-jay-meissner>. [Maio 2015].

Clearleft. (2015). *Jeremy Keith - Warrior of the Wasteland*. Disponível online em: <http://clearleft.com/is/jeremy-keith> [Maio 2015].

Eco, U. (2007). *Como se faz uma tese em ciências humanas* (13ª ed.). (AF Bastos & L Leitão, trans.). Lisboa, Portugal: Presença

Fielding, J. (2014). *Beginning Responsive Web Design with HTML5 and CSS3*. Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/beginning-responsive-web/9781430266952> [Maio 2015].

Gaier, R. (2014, 22 de agosto). População no Brasil chega a 202,7 mi, diz IBGE. *Reuters Brasil*. Disponível online em: <http://br.reuters.com/article/domesticNews/idBRKBN0GS1TV20140828>.

Grigsby, J. (2015, 23 de março). The End of Mobile Portland. [Blog]. Disponível online em: <http://blog.cloudfour.com/the-end-of-mobile-portland>

Grigsby, J. (2012, 13 de setembro). Device lab starting up again. Mensagem publicada em: <https://groups.google.com/forum/?fromgroups=#!topic/mobile-portland/BwME0DH38uc>

Grigsby, J., & Gardner, L. (2011). *Head First Mobile Web*. Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/head-first-mobile/9781449324773>. [Abril 2015]

Hannemann, A. (2013, 28 de maio). Open Device Labs why should we care. *Smashing Magazine*. Disponível online em: <http://www.smashingmagazine.com/2013/05/28/open-device-labs-why-should-we-care/>

Hyslop, B., & Castro, E. (2013). *HTML and CSS: Visual QuickStart Guide*. (8ª ed.) Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/html-and-css/9780133438932>. [Abril 2015]

Jehl, S. (2015). *Responsible Responsive Design*. Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/responsible-responsive-design/9780134077987>. [Abril 2015]

Keith, J. (2013b, 30 de abril). Anniversary. [Blog]. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/6215>. [Maio 2015]

Keith, J. (2013a, 6 de fevereiro). Open Device Labs. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/6027>. [Maio 2015]

Keith, J. (2012f, 24 de setembro). Open Device Labs. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/5767>. [Maio 2015]

Keith, J. (2012e, 10 de agosto). Laboratory conditions. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/5661>. [Abril 2015]

Keith, J. (2012d, 20 de julho). Device labs. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/5622>. [Abril 2015]

Keith, J. (2012c, 1 de junho). Device expansion. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/5508>. [Abril 2015]

Keith, J. (2012b, 4 de maio). Your local mobile lab. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/5446>. [Abril 2015]

Keith, J. (2012a, 30 de abril). Left to our own devices. Disponível online em: <https://adactio.com/journal/5433>. [Abril 2015]

Knott, D. (2015). *Hands-On Mobile App Testing: A Guide for Mobile Testers and Anyone Involved in the Mobile App Business*. Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/hands-on-mobile-app/9780134191829>. [Maio 2015]

LabUp.org. (2012). *LabUp*. Disponível online em: <http://lab-up.org>. [Maio 2015]

Marcotte, E. (2015). *Responsive Web Design*. (2ª ed.). Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/responsive-web-design/9780134188690>. [Abril 2015]

Meissner, A. (2013e). *ODL Media Pool*. Disponível online em: <https://github.com/LabUp/ODL-Media-Pool>. [Abril 2015]

Meissner, A. (2013d, 26 de novembro). The first Open Device Lab admin meetup. Disponível online em: <http://klick-ass.com/events/the-first-open-device-lab-admin-meetup/>

Meissner, A. (2013c, 5 de abril). How we built the Open Device Lab at beyond tellerrand. Disponível online em: <http://klick-ass.com/events/open-device-lab-at-conference-beyond-tellerrand/>

Meissner, A. (2013b, 28 de janeiro). OpenDeviceLab.com - a directory to a global movement. [Blog]. Disponível online em: <http://klick-ass.com/awesomeness/opendevicelab-com-a-directory-to-a-global-movement/>

Meissner, A. (2013a, 28 de janeiro). Introducing OpenDeviceLab.com. Mensagem publicada em: <https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!topic/device-labs/MViCjYQejpU>

Meissner, A. (2012b, 21 de setembro). lab-up.org. Disponível online em: <https://groups.google.com/forum/?fromgroups#!topic/device-labs/PuLPFSiVtKQ>

Meissner, A. (2012a, 28 de agosto). A list of Open Device Labs. [Blog]. Disponível online em: <http://klick-ass.com/awesomeness/avoid-the-tamagotchis-a-list-of-open-device-labs>

Mobilism Conference. (2012). *Venue*. Disponível online em: <http://mobilism.nl/2012>. [Maio 2015]

Mobile Portland. (2015). *About*. Disponível online em: <http://mobileportland.com/about>. [Maio 2015]

OpenDeviceLab.com. (2014). Home - *OpenDeviceLab.com* – *Acess a variety of devices. Worldwide. For free*. Disponível online em: opendevicelab.com. [Maio 2015]

OpenSignal. (2014). *Android Fragmentation Visualized*. Disponível online em: <http://opensignal.com/reports/2014/android-fragmentation>. [Maio 2015]

Peterson, C. (2014). *Learning Responsive Web Design*. Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/learning-responsive-web/9781449363659>. [Abril 2015]

Salminen, V. (2012, 24 de setembro). Establishing An Open Device Lab. *Smashing Magazine*. Disponível online em: <http://www.smashingmagazine.com/2012/09/24/establishing-an-open-device-lab/>

Satom, B. (2014). *Building Polyfills: web platform apis for the present and future*. Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/building-polyfills/9781449370725>. [Maio 2015]

Sharp, R. & Lawson, B. (2011). *Introducing HTML5*. (2ª ed.). Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/introducing-html5-second/9780132793018>. [Maio 2015]

Sillars, D. (2015). *High Performance Android Apps*. Disponível online em: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/high-performance-android/9781491913994>. [Abril 2015]

StatCounter Global Stats. (2015). *Main – Top 5 Desktop, Tablet & Console Browsers from Apr 2014 to Apr 2015*. Disponível online em: <http://gs.statcounter.com/#all-comparison-ww-monthly-201404-201504>. [Maio 2015]

The net awards. (2015). *Shortlist*. Disponível online em: <https://thenetawards.com/vote/game-changer>. [Maio 2015]