

CARACTERIZANDO O OPEN COLLABORATIVE DESIGN: O FENÔMENO DO DESENVOLVIMENTO COLABORATIVO DE PRODUTOS OPEN- SOURCE POR MEIO DE COMUNIDADES DE USUÁRIOS

Victor Cussioli Macul (USP)
victormacul@gmail.com

Claudia Andressa Cruz Affonso (USP)
claudia.andressa@gmail.com

Daniel Capaldo Amaral (USP)
amaral@sc.usp.br

Henrique Rozenfeld (USP)
roz@sc.usp.br



Crowdsourcing, cocriação, colaboração em massa, open innovation, e open-source development são alguns dos termos encontrados na literatura sobre o desenvolvimento colaborativo de produtos por meio de comunidades de usuários. Muitos deles apresentam similaridades, embora não haja consenso sobre a relação existente entre esses conceitos. O objetivo deste artigo é identificar um conjunto de elementos que caracterizam o fenômeno denominado neste estudo de open collaborative design (OCD) - desenvolvimento colaborativo aberto. Por meio de uma revisão bibliográfica foram identificados estudos sobre práticas relacionadas a esse fenômeno, permitindo a identificação dos atributos e possíveis características do OCD, sintetizados na forma de um framework. Como resultado, este estudo evidenciou que o OCD possui características essenciais como: a tarefa de design; o usuário com um papel central no desenvolvimento da tarefa; uma comunidade autônoma; uma arquitetura da rede peer-to-peer; a permissão para que os envolvidos modifiquem as contribuições geradas por outros; a agregação integradora das contribuições; uma chamada pública para participação no projeto de desenvolvimento; um regime de copyleft sobre a propriedade intelectual das inovações geradas, e a necessidade de um produto físico como resultado final do projeto.

Palavras-chaves: Desenvolvimento colaborativo, comunidade de usuários, produto, open-source

1. Introdução

Ao discutir sobre o futuro do *design*, no livro *Massive Change*, Mau e Leonard (2004) destacam a dominância de três ideias emergentes: distribuição, pluralidade e colaboração. A noção de um indivíduo (ou uma organização), com um sonho de desenvolver uma solução perfeita, seria substituída por soluções distribuídas e por equipes multidisciplinares. Os problemas surgiriam em qualquer parte. As soluções seriam desenvolvidas e testadas pelos usuários, contribuindo para o avanço de uma comunidade global, e essas ideias seriam confrontadas com outras soluções.

Mau e Leonard (2004) é um exemplo de resumo de tendências que estão se tornando realidade e que vem sendo amparada pelos novos modelos de gestão da inovação. As organizações que antes possuíam total controle sobre suas inovações por meio do desenvolvimento interno e do co-desenvolvimento com fornecedores, estão passando por um processo de abertura, ocasionando em um aumento do envolvimento do usuário e do desenvolvimento colaborativo, podendo chegar ao desenvolvimento de projetos em que múltiplos usuários colaboram entre si, e compartilham, abertamente, o que foi desenvolvido (BALDWIN; von HIPPEL, 2011).

O movimento do *software* livre (*open-source software* - OSS) provou que uma rede de voluntários poderia escrever um código tão bem como os desenvolvidos pelas grandes empresas. A Wikipedia é um exemplo de aplicação deste modelo na criação de uma enciclopédia online. Empresas como eBay e MySpace têm construído negócios lucrativos que não poderiam existir sem as contribuições dos usuários (HOWE, 2006a). Ao invés de receber passivamente informações por meio da web, a participação dos usuários tem evoluído, e eles estão passando a desempenhar um papel ativo, organizando-se em comunidades, interagindo com os pares, compartilhando informações, e gerando conteúdo público na Internet como resultado de suas interações (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008).

A proliferação deste fenômeno está sendo mais e mais possível graças a avanços tecnológicos que, segundo Howe (2006b), estão contribuindo para a quebra das barreiras de custo que separam os ‘amadores’ dos ‘profissionais’. Essas tecnologias incluem computadores pessoais de alto desempenho; ferramentas de comunicação de baixo custo via Internet; padronização das linguagens, representações e ferramentas de *design* digitais; e arquiteturas modulares (BALDWIN; von HIPPEL, 2011).

Os elementos (que podem ser sistemas, subsistemas, componentes, tarefas ou mesmo decisões) podem ser divididos em subconjuntos independentes, chamados módulos. Portanto, alterações realizadas em um módulo não implicam em alterações nos demais. Desse modo, diferentes pessoas podem trabalhar no desenvolvimento de diferentes módulos independentemente, permitindo a divisão de um projeto em múltiplas tarefas (BALDWIN; von HIPPEL, 2011).

A web é a plataforma que serve para pano de fundo deste fenômeno. Com ela é possível agregar ideias diversas e independentes, sem os perigos da comunicação excessiva e da obrigação de se chegar a um acordo (SUOWIECKI, 2005). A diversidade e a independência são importantes para a colaboração, pois, segundo Suowiecki (2005), as melhores decisões coletivas são frutos do desacordo e da contestação, não do consenso e da harmonia. Baldwin e von Hippel (2011) ainda acrescentam como impulsionador desse fenômeno, uma melhor formação dos cidadãos, os tornando aptos a se articularem em comunidades e se envolverem em atividades de inovação.

Entende-se uma comunidade como sendo “uma rede de laços interpessoais que proporciona sociabilidade, apoio, informação, sentimento de fazer parte de um grupo, e identidade social” (WELLMAN et al., 2002, p. 153). Embora as comunidades de usuários sejam mais conhecidas para o desenvolvimento de *software*, como por exemplo, Linux, Apache e Firefox, elas não estão restritas ao *software* (JONG; BRUIJN, 2013). Comunidades como *RepRap*, *Open Source Ecology*, *Velocar*, *Arduino* e *Open Source Vehicle* são exemplos de que esse fenômeno também é viável para o desenvolvimento de produtos físicos. No entanto, são poucas as iniciativas que aplicam esse conceito para produtos físicos (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008), e tentativas como essas ainda estão em estágios iniciais (LE; PANCHAL, 2009).

Interessados no desenvolvimento *open-source* de produtos físicos, denominados de *hardware* livre (*open-source hardware* - OSHW), construíram colaborativamente uma definição para tal, de modo a direcionar a criação das licenças para OSHW. Essa definição está baseada em sua grande maioria na *Open Source Definition* (OSD), desenvolvida por interessados em OSS, e está dividida em doze tópicos, dentre os quais três se destacam:

- Obras derivadas: implica que este tipo de produto possua uma licença que permita sua modificação, e que as obras derivadas possam ser distribuídas sob a mesma licença da original. Esta licença permite a manufatura, venda, distribuição e uso dos produtos, assim como o uso dos documentos de projeto e derivados;
- Redistribuição gratuita: implica que este tipo de produto possua uma licença que não restrinja nenhum indivíduo ou organização de vender ou doar seus documentos de projeto, sem exigir nenhum *royalty* ou outra taxa para tal venda;
- Documentação: implica que este tipo de produto possua uma licença que obrigue a liberação de seus documentos de projeto, em um formato possível de ser modificado, como por exemplo, arquivos CAD, e que possam, de preferência, serem baixados gratuitamente da Internet.

Estão surgindo várias licenças para abarcar este fenômeno. No entanto, vale ressaltar que não há a necessidade de uma licença certificada para o desenvolvimento colaborativo de um OSHW, e são muitas as maneiras de se revelar gratuitamente os resultados do desenvolvimento de produtos, em distintos níveis de abertura, de modo a possibilitar que outros interessados forneçam *feedbacks*, testem e melhorem o produto criado (BRUIJN, 2010).

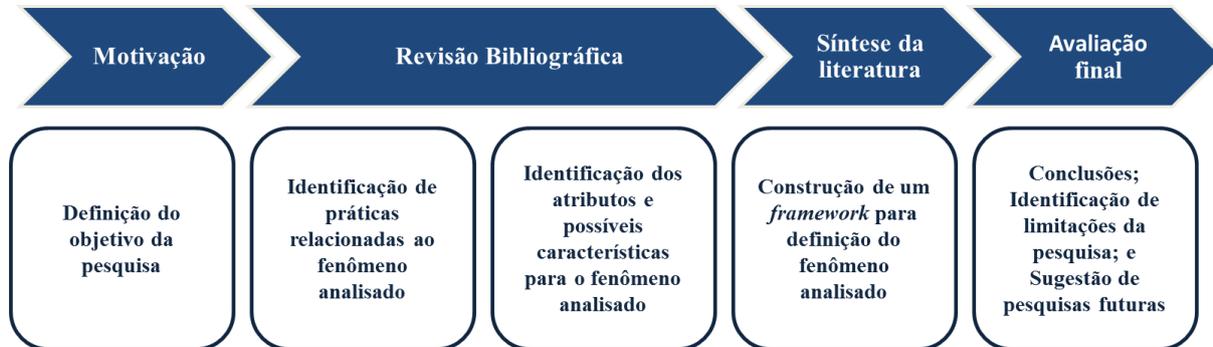
Crowdsourcing, cocriação, colaboração em massa, *open innovation*, e *open-source development* são alguns dos termos encontrados na literatura sobre o desenvolvimento colaborativo de produtos por meio de comunidades de usuários. Muitos deles apresentam similaridades, embora não haja consenso na literatura sobre qual a relação existente entre alguns destes conceitos (ESTELLES-AROLAS; GONZALEZ-LADRON-DE-GUEVARA, 2012).

O objetivo desta pesquisa consiste em identificar um conjunto de características que descrevam o fenômeno do desenvolvimento aberto de produtos por meio de comunidades, em que os usuários colaboram de tal forma, que chegam a exercer o papel tanto de usuário, como de desenvolvedor. Neste estudo, este caso extremo de desenvolvimento colaborativo, denomina-se ‘desenvolvimento colaborativo aberto’ (*open collaborative design* - OCD). Para isso, o artigo apresenta um framework que evidencia os principais atributos que definem o fenômeno analisado, os possíveis valores para esses atributos (características), e como resultado final, o conjunto de características consideradas essenciais para o OCD.

2. Metodologia

A Figura 1 apresenta uma síntese da metodologia descrita nesta seção, composta por 4 fases: motivação, revisão bibliográfica, síntese da literatura, e avaliação final.

Figura 1 – Metodologia utilizada



Fonte: Elaboração própria

A primeira fase consiste na definição do objetivo da pesquisa, já exposto na introdução. A segunda fase consiste na realização de uma revisão bibliográfica, a fim de identificar estudos que contenham práticas relacionadas ao fenômeno analisado, além dos atributos e possíveis valores desses atributos, denominados de características do fenômeno. Para isso, foram realizadas buscas nas bases de dados ISI Web of Science, com as palavras “*open development*”, “*user innovation*”, “*cocreation*”, “*open innovation*” e “*open source*”, refinados pelas áreas de pesquisa *Computer Science, Engineering, Business Economics e Operations Research Management Science*. Após a revisão inicial, foram realizadas buscas nos periódicos de maior destaque na área de desenvolvimento de produtos, *design*, e gestão da inovação, que apresentam artigos relevantes: *The journal of product innovation management, Technovation, Research policy, Organization Science, e Sloan Management Review*.

Para a identificação das práticas relacionadas ao fenômeno OCD, utilizou-se como critério de inclusão estudos que abordam comunidades de usuários e o desenvolvimento colaborativo online. Para a identificação de atributos e possíveis características para o fenômeno OCD são consideradas as seguintes disciplinas (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008; GACEK; ARIEF, 2004):

- Gestão do desenvolvimento de produtos: compreende a gestão do ciclo de vida do produto (modelos de processo, métodos, técnicas e ferramentas), a gestão de projetos, engenharia do ciclo de vida e sistemas PLM (*product life cycle management*);

- Sociologia e psicologia: compreendem aspectos comportamentais das comunidades, assim como dos indivíduos, como motivação para contribuir nos projetos, confiança nas pessoas da comunidade, e comportamento coletivo;
- Administração e economia: compreendem os modelos econômicos e modelos de negócio envolvidos nos projetos, assim como a estruturação das comunidades;
- Legislação: compreende os aspectos legais, principalmente questões referentes à propriedade intelectual.

Na terceira fase, os atributos e possíveis características identificados durante a revisão bibliográfica são sintetizados na forma de um *framework*, e destaca-se o conjunto de características essenciais e secundárias do fenômeno “*open collaborative design*”. As características essenciais são aquelas que, necessariamente, tem que estar presente para que o fenômeno seja considerado um OCD. Já as características secundárias podem ou não estar presentes, e quando ocorrem, desempenham um papel secundário para o desenvolvimento da comunidade, se comparadas às características essenciais. Por fim, a quarta fase consiste na conclusão da pesquisa, onde se discute o *framework* criado, assim como as limitações da pesquisa, e são apresentadas sugestões de pesquisas futuras.

3. Revisão bibliográfica

Ao pesquisar sobre as práticas mais comuns de inovação em desenvolvimento de produtos por meio de comunidades de usuário e desenvolvimento colaborativo via web, observa-se que muitos são os termos utilizados e poucas são as características que os diferenciam. Neste sentido, as principais práticas encontradas na literatura, foram: comunidades de criação, *open innovation*, cocriação do cliente, *crowdsourcing*, cocriação, co-inovação, *open-source software* (OSS), *open-source development* (OSD), integração virtual do cliente, *lead-user*, *commons-based peer production* (CBPP), *web-based interactive innovation* (WII), e *mass collaborative product realization* (MCPR).

A Tabela 1 mostra uma síntese das principais práticas discutidas na teoria. Mediante as práticas apresentadas nesta tabela é possível notar similaridades entre os conceitos descritos, o que gera dificuldade em delimitar as fronteiras que os diferenciam. Neste sentido, a próxima seção delimitará as fronteiras do fenômeno *open collaborative design*, identificando os principais atributos que o definem, suas características essenciais e secundárias.

Tabela 1 – Síntese das práticas relacionadas ao OCD

Prática	Definição	Autor
Comunidades de criação	Assemelha-se a comunidade de prática ou uma comunidade epistêmica, mediante o traço compartilhado de um espaço social, em que a produção de conhecimento e o processo social que regulam a interação são fortemente entrelaçados	Rullani; Haefliger (2013)
<i>Open innovation</i>	Consiste no uso de entradas e saídas intencionais de conhecimento para acelerar a inovação interna e expandir os mercados para uso externo das inovações, respectivamente	Chesbrough; Crowther (2006)
Cocriação do cliente	Trata-se do valor cocriado por interação e emoção dos membros da comunidade	Tu; Zhang (2013)
<i>Crowdsourcing</i>	Um tipo de atividade <i>online</i> participativa, em que um indivíduo, uma instituição, uma organização sem fins lucrativos, ou uma empresa (iniciador) propõe a um grupo de indivíduos de diferentes graus de conhecimento, heterogeneidade e número, por meio de uma chamada aberta e flexível, um acordo voluntário para realização de uma tarefa. A realização da tarefa, modular e de complexidade variada, cabe à multidão, que participa trazendo seu trabalho, dinheiro, conhecimento e/ou experiência, implicando sempre em benefício mútuo. O usuário, ao contribuir com a tarefa, recebe como recompensa o atendimento a um determinado tipo de necessidade, seja ela econômica, reconhecimento social, autoestima, ou o desenvolvimento de habilidades individuais, enquanto o iniciador obtém e utiliza a seu favor o que o usuário traz para a organização, cuja forma depende do tipo de atividade específica.	Estelles-Arolas; Gonzalez- Ladron-de- Guevara (2012)
Cocriação	Envolve a junção da criação de valor pela empresa e consumidor, permitindo ao consumidor co-construir a experiência de serviço para ajustar ao seu contexto	Prahalad; Ramaswamy (2004)
Co-inovação	Uma plataforma onde novas ideias e abordagens de fontes internas e externas são aplicadas diferentemente para criar novo valor ou experiência a todos os <i>stakeholders</i> , incluindo consumidores	Von Hippel; Ogawa; de Jong (2011)

Fonte: Elaboração própria

Tabela 1 – Síntese das práticas relacionadas ao OCD (continuação)

Prática	Definição	Autor
<i>Open-source software</i>	Indica que a qualquer indivíduo é permitido o estudo, mudança, melhoria, e distribuição do software inalterado ou alterado	Müller-Seitz; Reger (2010)
<i>Open-source development</i>	Envolve uma grande quantidade de indivíduos e/ou organizações que compartilham a carga de trabalho, enquanto as propriedades de um bem público são preservadas nos resultados	Bruijn (2010)
Integração virtual do cliente	O produtor define claramente os tipos e segmentos em que os consumidores deverão ser integrados, as comunidades <i>online</i> são identificadas, a interação virtual é projetada e os consumidores avaliados e convidados a participarem	Füller; Matzler (2007)
<i>Lead-users</i>	São definidos como membros de uma população de usuários, que se encontram na vanguarda de importantes tendências do mercado, e contribuem para inovação de produtos e serviços para eles mesmos	Franke; von Hippel; Schreier (2006)
<i>Commons-based peer production</i>	Possui características de empreendimentos cooperativos, em que entradas e saídas do processo são compartilhadas, livremente e condicionalmente em um sistema de produção que depende das ações dos indivíduos que é auto-selecionada e descentralizada	Benkler (2006)
<i>Product-oriented web-based interactive innovation</i>	Os mecanismos pelos quais ideias ou <i>designs</i> inovadores, sem proteção da propriedade intelectual, provem dos consumidores, via web	Wei (2013)
<i>Mass collaborative product realization</i>	Uma atividade coletiva de um grande número de pessoas para desempenhar uma tarefa para realização de um produto. Está baseada no conceito de <i>open innovation</i> e comunidades auto-organizadas	Panchal; Fathianathan (2008)

Fonte: Elaboração própria

4. Resultados

Com base nas diversas práticas descritas na Tabela 1, foi possível identificar os atributos comuns aos conceitos e as características inseridas em cada um deles:

- Tarefa (*design/voto/teste/doação/venda*): consiste na determinação das exigências sobre os participantes e o processo (ZWASS, 2010), para a propriedade tarefa observa-se que entre as práticas existentes, ela pode ser composta por design, voto, teste, doação e até mesmo a venda do produto/serviço;
- Tipo de usuário (passivos/ativos): os usuários podem ser separados em passivos, isto é, aqueles que apenas fazem uso do produto, porém não participam de seu desenvolvimento; e ativos, ou seja, os usuários que participam ativamente do projeto de DP, gerando um valor co-criado por interação (TU e ZHANG, 2013), com base em suas experiências e conhecimentos;
- Tipo de comunidade (autônoma/patrocinada): a comunidade se refere ao espaço social compartilhado, podendo ter ser autônoma em que observa-se uma cooperação informal entre envolvidos (von HIPPEL, 2005), e a comunidade patrocinada em que há uma empresa que patrocina as tarefas de cocriação dos consumidores (ZWASS, 2010);
- Arquitetura da rede (*peer-to-peer/ distribuída*): permite que haja duas formas de tráfego de informações na rede. As informações podem ser reveladas livremente (von HIPPEL, 2005) por meio de conexões *peer-to-peer* (ponto a ponto) entre os usuários, ou ainda, a rede pode ser regida por uma central que faz a distribuição entre os usuários;
- Acessibilidade das contribuições (modificar/avaliar/visualizar): o nível mais alto de acessibilidade permite aos envolvidos modificar a contribuição de outros usuários, a fim de corrigir, atualizar ou mesmo melhorá-las. Em um nível intermediário, os membros da comunidade podem expressar suas opiniões sobre contribuições individuais, por exemplo, dando uma nota ou fazendo uma revisão. No nível mais baixo de acessibilidade, os membros da comunidade conseguem apenas visualizar as contribuições de outros membros, porém, não são capazes de interagir com elas (GEIGER et al., 2011);
- Agregação das contribuições (seletiva/integradora): descreve a maneira como as contribuições são utilizadas durante o processo de inovação. A contribuição seletiva apresenta um caráter mais competitivo, no qual as contribuições são analisadas separadamente e “a melhor” é selecionada. A contribuição integradora combina contribuições individuais de modo a aproveitar o melhor de cada uma (GEIGER et al., 2011);
- Tipo de chamada (pública/convite de membros específicos): diz respeito à forma de convite aos futuros indivíduos que se envolveram na cocriação, podendo ser pública em

que há chamada aberta com intuito formar um grupo de indivíduos de diferentes graus de conhecimento, heterogeneidade e número (ESTELLES-AROLAS; GONZALEZ-LADRON-DE-GUEVARA, 2012); não obstante pode tratar-se de um convite a membros específicos, em que os envolvidos são avaliados e convidados a participarem (FÜLLER; MATZLER, 2007);

- Propriedade intelectual (*copyleft/copyright*): refere-se à transferência dos direitos de uso, cópia, modificação e distribuição das inovações desenvolvidas. No caso do *copyleft*, as licenças concedem esses direitos a qualquer interessado, sem nenhum tipo de cobrança. No caso do *copyright*, esses direitos devem ser negociados com os proprietários da inovação, e normalmente envolvem o pagamento de taxas (von HIPPEL; von KROGH, 2003);
- Recompensa (não monetária/monetária baseada no êxito/monetária pré-fixada): o atributo recompensa está diretamente relacionado com a motivação dos membros da comunidade em contribuir com os projetos de inovação. São vários os fatores não monetários que levam os indivíduos a contribuir. Dentre as recompensas não monetárias, destacam-se fatores intrínsecos, como estímulo intelectual (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008; THOMSON; JAKUBOWSKI, 2012), crenças filosóficas (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008), senso de controle sobre o próprio trabalho (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008; von HIPPEL; von KROGH, 2003), e aprendizagem e diversão (BRUIJN, 2010; PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008; von HIPPEL; von KROGH, 2003), e fatores extrínsecos, como vantagens na carreira profissional (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008), possibilidade de uso do resultado do projeto para atender a necessidades individuais (BRUIJN, 2010; PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008); ajudar a construir uma comunidade (BRUIJN, 2010; PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008; von HIPPEL; von KROGH, 2003), expectativa de reciprocidade (PANCHAL; FATHIANATHAN, 2008; von HIPPEL; von KROGH, 2003). Já as recompensas monetárias são divididas em dois grupos, sendo pagamentos fixos pelo cumprimento de uma tarefa, ou pagamentos baseados no êxito, de acordo com o resultado atingido (GEIGER et al., 2011);
- Resultado (produto/serviço/*software*): esta propriedade mostra que embora as práticas que envolvem criação colaborativa e códigos abertos tenham suas raízes no *software* como resultado final, novas comunidades mostram que o resultado não fica restrito a

isso, havendo exemplos práticos de produtos (ex: equipamento de *kitesurfing*) e técnicas (serviços) para a utilização no esporte (von HIPPEL, 2005).

Diante das possíveis características para cada um dos atributos identificados, o *open collaborative design* pode ser descritos e delimitado conforme o *framework* apresentado na Figura 2. As características representadas pelas caixas de cor escura foram identificadas como essenciais para que o fenômeno seja considerado um OCD. As características representadas pelas caixas de cor acinzentada foram identificadas como secundárias, podendo ou não estar presente no OCD. Já as características representadas pelas caixas brancas foram identificadas como inexistentes no OCD, descaracterizando o fenômeno caso estejam presente.

Figura 2 – *Framework* para caracterização do OCD

Atributo	Características				
Tarefa	Design	Voto	Teste	Doação	Venda
Tipo de usuário	Ativo		Passivo		
Tipo de comunidade	Autônoma		Patrocinada		
Arquitetura de rede	Peer-to-peer		Distribuída		
Acessibilidade das contribuições	Modificar	Avaliar		Visualizar	
Agregação das contribuições	Integradora		Seletiva		
Tipo de chamada	Pública		Convite de membros específicos		
Propriedade intelectual	Copyleft		Copyright		
Recompensa	Não monetária		Monetária baseada no êxito		Monetária pré-fixada
Resultado	Produto		Serviço		Software

Essencial
 Secundária
 Inexistente

Fonte: Elaboração própria

O *framework* da Figura 2 destaca as características que delimitam o conceito de *open collaborative design* em relação aos demais conceitos existentes e discutidos na seção 3 deste artigo. Por meio do *framework*, fica evidente que o fenômeno OCD possui características essenciais como: a tarefa de *design*; o usuário com um papel central no desenvolvimento da tarefa; uma comunidade autônoma; uma arquitetura da rede *peer-to-peer*; a permissão para que os envolvidos modifiquem as contribuições geradas por outros; a agregação integradora das contribuições; uma chamada pública para participação no projeto de desenvolvimento; um regime de *copyleft* sobre a propriedade intelectual das inovações geradas, e a necessidade de um produto físico como resultado final do projeto.

5. Considerações finais

Neste estudo foram investigados os atributos que caracterizam os vários conceitos de desenvolvimento colaborativo apresentados na literatura. A partir dessas definições existentes, identificou-se um conjunto de características que, de forma geral, estão presentes nesses conceitos. Com isso, foi possível delimitar quais são as características que descrevem o fenômeno *open collaborative design*, conforme o *framework* apresentado na Figura 2.

A motivação deste trabalho foi demarcar o escopo para definição do OCD, a partir de atributos que ainda são pouco explorados pela literatura, como é o caso do atributo que evidencia o produto físico como um resultado final (von HIPPEL, 2005). Destaca-se também que, a definição do *open collaborative design* está alicerçada no conjunto de atributos/características identificados em sua totalidade, portanto para que uma iniciativa de desenvolvimento colaborativo por meio de comunidades de usuário seja caracterizada como um *open collaborative design*, requer necessariamente a coexistência de todas estas características.

Este trabalho fez uma pesquisa bibliográfica inicial restrita à área de desenvolvimento de produto, *design* e gestão da inovação, portanto os conceitos descritos neste artigo encontram-se sob a visão de um grupo específico de pesquisadores, o que limita a pesquisa realizada. Mesmo nessas áreas, ainda são poucos os estudos que abordam este fenômeno, portanto, com a evolução dessa linha de pesquisa podem ser identificados outros atributos e possíveis características a fim de aprimorar o *framework* proposto neste artigo. Com isso, sugere-se que pesquisas futuras ampliem o escopo de investigação para verificar se há variação nos termos e

definições de outras áreas de pesquisa; recomenda-se ainda, analisar em profundidade os atributos aqui identificados e avaliar como eles se comportam nos casos existentes.

REFERÊNCIAS

- BALDWIN, Carliss; VON HIPPEL, Eric. Modeling a paradigm shift : from producer innovation to user and open collaborative innovation. **Organization Science**, v. 22, n.6, p.1399–1417. 2011.
- BENKLER, Yochai. The wealth of networks: how social production transforms markets and freedom. Yale University Press. 2006.
- BRUIJN, Erik. **On the viability of the Open Source Development model for the design of physical objects: lessons learned from the RepRap project**. Thesis (Master in Science). Department of Information Management, University of Tilburg, 2010.
- CHESBROUGH, Henry.; CROWTHER, Adrienne Kardon. Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. **R&D Management**, v.36, n.3. 2006.
- ESTELLES-AROLAS, Enrique; GONZALEZ-LADRON-DE-GUEVARA, Fernando. Towards an integrated crowdsourcing definition. **Journal of Information Science**, v.38, n.2, p.189–200, 2012.
- FRANKE, Nikolaus; VON HIPPEL, Eric; SCHREIER, Martin. Finding commercially attractive user innovations: a test of lead-user theory. **The journal of product innovation management**. v.23, p.301-315. 2006.
- FÜLLER, Johann.; MATZLER, Kurt.;HOPPE, Melanie. Virtual product experience and customer participation- A chance for customer-centred, really new products. **Technovation**, v.27,n.6-7, p.378–387. 2007.
- GACEK, Cristina; ARIEF, Budi. The many meanings of Open Source. **IEEE Software**, p. 34-40, 2004.
- GEIGER, David; SEEDORF, Stefan; NICKERSON, Robert; SCHADER, Martin. Managing the Crowd : Towards a Taxonomy of Crowdsourcing Processes. Seventeenth Americas Conference on Information Systems. **Anais...** p. 1-11, 2011. Detroit.
- HOWE, Jeff. The Rise of Crowdsourcing. Disponível em:
<http://www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html?pg=4&topic=crowds&topic_set=>>. Acesso em: 4/11/2013a.
- HOWE, Jeff. Crowdsourcing: A Definition. Disponível em:
<http://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing_a.html>. Acesso em: 4/11/2013b.
- HUIZINGH, Eelko K.R.E. Open innovation: state of art and future perspectives. **Technovation**. v.31, p.2-9. 2011.
- JONG, Jeroen.; BRUIJN, Erik. Innovation Lessons From 3-D Printing. **MIT Sloan Management Review**, v.54, n.2, p.43-52, 2013.
- LE, Qize; PANCHAL, Jitesh H. Modeling the effect of product architecture on mass collaborative. International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference. **Anais...** p.1–10, 2009. San Diego.
- MAU, Bruce; LEONARD, Jennifer. **Massive Change**. London: Phaidon, 2004.
- MÜLLER-SEITZ, Gordon; REGER, Guido. Networking beyond the software code? an explorative examination of the development of an open source car project. **Technovation**, v.30, p.627-634. 2011.
- OPEN SOURCE HARDWARE DEFINITION. Disponível em: <<http://freedomdefined.org/OSHW>>. Acesso em: 23/4/2014.
- OPEN SOURCE SOFTWARE DEFINITION Disponível em: <<http://opensource.org/docs/osd>>. Acesso em: 23/4/2014.
- PANCHAL, Jitesh H.; FATHIANATHAN, Mervyn. Product realization in the age of mass collaboration. ASME 2008 international Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference. **Anais...** p.1–11, 2008. New York.

- PRAHALAD, Coimbatore Krishnarao; RAMASWAMY, Venkat. Co-creation experiences: The next practice in value creation. **Journal of Interactive Marketing**. 2004.
- RULLANI, Francesco; HAEFLIGER, Stefan. The periphery on stage: The intra-organizational dynamics in online communities of creation. **Research Policy**, v.42, n.4, p.941–953. 2013.
- SUOWIECKI, James. **The Wisdom of Crowds**. New York: Anchor Books, 2005.
- THOMSON, Cameron Colby; JAKUBOWSKI, Marcin. Toward an Open Source Civilization. **Innovations**. v.7, n.3, p. 53-70. 2012.
- TU, Jianbo.; ZHANG, Mingli. Research on the effect of co-creation customer experience on customer co-created value in non-trading virtual community. **IEEE**. 2013.
- VON HIPPEL, Eric. Perspective: user toolkits for innovation. **The journal of product innovation management**. V.18, p.247-257. 2001.
- VON HIPPEL, Eric. **Democratizing innovation**. USA: MIT Press. 2005.
- VON HIPPEL, Eric, OGAWA, S., DE JONG, J. P. J.The age of the consumer-innovator. **MIT Sloan Management Review**, v.53, n.105, p.27–35. 2011.
- VON HIPPEL, Eric; VON KROGH, Georg. Open Source Software and the “ Private-Collective ” Innovation Model : Issues for Organization Science. **Organization Science**. v.14, n.2, p.209-223. 2003.
- WEI,Wei. An empirically derived framework of web-based interactive innovation practices. **Innovation: Management Policy & Practice**. v.1, n.1, p.69-82. 2013.
- WELLMAN, Barry; BOASE, Jeffrey; CHEN, Wenhong. The networked nature of community: Online and offline. **IT&Society**. v.1, n.1, p. 151-165. 2002.
- ZWASS, Vladimir. Co-creation: toward a taxonomy and an integrated research perspective. **International Journal of Electronic Commerce**. v.15, n.1, p. 11-48. 2010.