

How do Business Factors Affect Developers in Mobile Software Ecosystems?

Caio Steglich
Sabrina Marczak
Escola Politécnica - PUCRS
Porto Alegre - RS - Brasil
caio.borges@acad.pucrs.br
sabrina.marczak@pucrs.br

Rodrigo Santos
Programa de Pós-graduação em
Informática - UNIRIO
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
rps@uniriotec.br

Luiz Henrique Mosmann
Luiz Pedro Guerra
Escola Politécnica - PUCRS
Porto Alegre - RS - Brasil
luiz.mosmann@acad.pucrs.br
luiz.guerra@acad.pucrs.br

Cleidson de Souza
Faculdade de Computação -
UFPA
Belém - PA - Brasil
cleidson.desouza@acm.org

Fernando Figueira Filho
Departamento de Informática e
Matemática Aplicada - UFRN
Natal - RN - Brasil
fernando@dimap.ufrn.br

Marcelo Perin
Escola de Adm. de Empresas de São
Paulo da Fundação Getúlio Vargas
São Paulo - SP - Brasil
marcelo.perin@fgv.br

RESUMO

Mobile Software Ecosystem (MSECO) is the kind of ecosystem in which developers build applications to attend the users of mobile technologies (e.g., Android and iOS). In an MSECO, the developers are responsible for the creation of new software solutions, and this drives the ecosystem profits. Therefore, we aimed to identify which business factors are considered important to developers and how they affect them to participate in an MSECO. To do so, we conducted: i) a Systematic Mapping Study to reach the MSECO studies regarding developers' motivation; and ii) a Field Study to verify the findings based on interviews with 20 developers of mobile technologies. As a result, we found 12 business factors (e.g., Market Opportunities, Distribution Channels) that affect developers to adopt and participate in an MSECO, as well as some opinions about each factor. As an output, we aim to support developers regarding which factors may become important to them through the opinion of these business factors by other developers.

CCS CONCEPTS

• **Software and its engineering** → *Ubiquitous and mobile computing; Empirical studies in ubiquitous and mobile computing.*

KEYWORDS

Mobile Software Ecosystems, Business Factors, Empirical Studies

ACM Reference Format:

Caio Steglich, Sabrina Marczak, Rodrigo Santos, Luiz Henrique Mosmann, Luiz Pedro Guerra, Cleidson de Souza, Fernando Figueira Filho, and Marcelo Perin. 2020. How do Business Factors Affect Developers in Mobile Software Ecosystems?. In *XVI Brazilian Symposium on Information Systems*

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from permissions@acm.org.

SBSI'20, November 3–6, 2020, São Bernardo do Campo, Brazil

© 2020 Association for Computing Machinery.

ACM ISBN 978-1-4503-8873-3/20/11...\$15.00

<https://doi.org/10.1145/3411564.3411571>

(*SBSI'20*), November 3–6, 2020, São Bernardo do Campo, Brazil. ACM, New York, NY, USA, 8 pages. <https://doi.org/10.1145/3411564.3411571>

1 INTRODUÇÃO

Ecosistemas de software (ECOS) são estruturas de organização globalizada de empresas e colaboradores nos quais tem sido produzido software na atualidade. Estes ECOS são compostos basicamente por um conjunto interno e externo de desenvolvedores, uma comunidade de especialistas de domínio em serviço e uma comunidade de usuários, fazendo os desenvolvedores comporem soluções relevantes para satisfazer as necessidades desses usuários [3].

ECOS móvel são ECOS que atuam sobre o contexto móvel [14], ou seja, aqueles que tem como objetivo a produção de aplicativos para dispositivos móveis (e.g. *smartphones*). Esta classe de ECOS possui dois grandes líderes de mercado, o Android e o iOS [21]. Pela importância que estes ECOS têm, torna-se fundamental o estudo sobre sua sustentabilidade, sendo esta baseada em dois pilares principais: i) adaptação a novas tecnologias, recursos e tendências; e ii) atração e manutenção de membros na comunidade do ECOS [10]. Portanto, pesquisas são necessárias para explorar estes dois pilares, tanto a participação de novos membros da comunidade, quanto a manutenção daqueles que ela já possui. Portanto, o entendimento sobre a percepção do desenvolvedor quanto a fatores que podem influenciá-lo é fundamental para a sustentabilidade de um ECOS.

Alguns estudos apresentam fatores que poderiam levar um desenvolvedor a adotar um ECOS móvel [20]. Contudo, analisar como a opinião e as influências sobre o desenvolvedor se alteram ao longo do tempo pode melhorar esta compreensão, se observado desde o momento em que o desenvolvedor começou a sua participação até o momento presente. Portanto, alguns estudos são focados na adoção de um ECOS móvel [20] e outros na permanência do desenvolvedor [26]. Nesta pesquisa, busca-se identificar a opinião dos desenvolvedores nestes dois prismas.

O conceito de ECOS pode ser entendido em três dimensões (Técnica, Social e Negócio) [5]. Assim sendo, os pesquisadores deste estudo investigaram em estudos anteriores como fatores sociais e fatores técnicos [31, 32] poderiam influenciar os desenvolvedores a começarem ou se manterem participando de um ECOS móvel.

No presente trabalho, temos como objetivo investigar o recorte dos fatores de negócio e como os mesmos podem influenciar os desenvolvedores de ECOS móvel. Destaca-se que este cenário tem contribuído para a transformação digital e para agregar mais complexidade ao desenvolvimento de sistemas de informação, notadamente evidenciando os aspectos sociais e de negócio em processos de tomada de decisão [2].

Para isso, realizou-se um mapeamento sistemático da literatura para identificar esses fatores e um estudo de campo com desenvolvedores de ECOS móvel, que contou com 20 respondentes, para entender o impacto destes fatores para esses desenvolvedores. Neste estudo, buscou-se que os participantes explicassem, a partir de suas experiências, como os fatores influenciam suas decisões de participar, ou se manter participando, de um ECOS móvel. Como resultado, identificou-se 12 fatores que influenciam os desenvolvedores a participarem em um ECOS móvel. As demais seções apresentam nosso estudo e seus resultados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A definição adotada no presente estudo é a de Bosch e Bosch-Sijtsema [4], que definem que um ECOS consiste em uma plataforma de software, um conjunto interno e externo de desenvolvedores e uma comunidade de domínio que se dedica a compor soluções que satisfaçam as suas necessidades, conforme demonstrado anteriormente. Em resumo, um ECOS engloba o processo de desenvolvimento de software nestas plataformas, de comercialização (por meio do mercado) e da comunidade que se engaja a colaborar com esses ECOS. Além disso, essa definição contempla as dimensões de um ECOS, conforme são apresentadas na Seção 2.1.

2.1 Dimensões de um ECOS

Um ECOS costuma contemplar três dimensões principais [5], sendo:

Técnica—Esta dimensão de um ECOS compreende as tecnologias utilizadas no mesmo, os padrões e recursos de desenvolvimento, qualidade dos aplicativos, entre outros assuntos relacionado a tecnologias. Exemplos de elementos da dimensão técnica são as linguagens de programação permitidas pelo ECOS, os *kits* de desenvolvimento que facilitem a criação de aplicativos (apps) para um dado ecossistema e os ambientes de desenvolvimento.

Social—Esta dimensão de um ECOS compreende as pessoas que fazem parte da comunidade de um ECOS, com suas relações entre si, funções ou ainda relações com o próprio ECOS. Exemplos de elementos da dimensão social são estudos que identificam a motivação do desenvolvedor e estudos que investigam os sentimentos dos usuários quanto a algumas tecnologias.

Negócio—Esta dimensão de um ECOS compreende as finanças, vendas de software, linhas de produção e oportunidade de emprego para desenvolvedores. Exemplos de elementos da dimensão de negócio são comparações entre a lucratividade de lojas de aplicativos de dois ECOS distintos e estudos sobre distribuição de uma mesma aplicação em diversos países diferentes. Ao longo deste estudo, são analisados os fatores de negócio que podem influenciar os desenvolvedores.

2.2 Trabalhos Relacionados

Diversos estudos sobre Ecossistemas de Software e Sistemas de Informação podem ser encontrados na literatura, o que traz a

necessidade de estudos que explorem esta relação entre as duas áreas, como, por exemplo, Abdalla e colegas (2018) [1] que propuseram uma plataforma baseada no reuso de sistemas de recomendação, integrando diversos métodos de sistemas de recomendação. Outro estudo correlato seria o de Santos e colegas (2019) [28], que identificaram e estudaram fatores humanos que poderiam ser relevantes a sistemas de informação (por meio de um mapeamento da literatura), analisando-os na perspectiva de ECOS. Em um estudo anterior [31], os autores do presente artigo exploraram os fatores sociais que poderiam afetar os desenvolvedores de ECOS móvel, sendo esse publicado em uma conferência de alcance internacional.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa possui duas questões de pesquisa principais:

(QP1) Quais são os fatores de negócio apresentados pela literatura que motivam o desenvolvedor a participar ou continuar participando de um ECOS móvel?

(QP2) Como os desenvolvedores de ECOS móveis são influenciados por estes fatores de negócio identificados ao longo de sua experiência?

Este estudo foi realizado em duas etapas. A primeira consistiu em um mapeamento sistemático da literatura visando identificar os fatores de negócio presentes na literatura que podem influenciar desenvolvedores de ECOS móvel. A segunda etapa consistiu em um estudo de campo no qual os desenvolvedores de tecnologias móveis foram convidados para explicar como cada um destes fatores os influenciou tanto para adotar quanto para se manter participando de um ECOS móvel.

3.1 Mapeamento Sistemático de Literatura

Para a condução do mapeamento sistemático da literatura (MSL), utilizou-se o processo apontado por Petersen *et al.* [24]. O conjunto de estudos identificados por meio deste processo foram complementados utilizando a técnica de *snowballing*, apresentada por Wohlin [33]. O processo adotado para este estudo está demonstrado na Figura 1, cujas etapas são: (1) Definição das questões de pesquisa, (2) Condução das buscas, (3a) Triagem dos estudos, (3b) Processo de *snowballing*, (4) Agrupamentos por categorias e (5) Extração dos dados.

(1) Definição das Questões de Pesquisa

Neste mapeamento, tomou-se como questão norteadora: Quais estudos e fatores de negócio são apresentados pela literatura?

(2) Condução das Buscas

A etapa de Definição do Processo de Pesquisa de Petersen *et al.* [24] envolve a selecionar as bases nas quais foram buscados os estudos sobre ECOS móvel. As bibliotecas selecionadas foram as recomendadas por Kitchenham e colegas [18]: ACM Digital Library, IEEEExplore Digital Libray, SCOPUS, Science Direct, Springer Database e Wiley Interscience. As *strings* de busca utilizadas tinham o seguinte formato, contendo os seguintes termos em seu título, resumo ou palavras-chave:

```
Title-Abstract-Keyword{ MSECO OR [Mobile AND
  (Software Ecosystem OR SECO)] OR [smartphone
  AND (Software Ecosystem OR SECO)] }
```

Este processo resultou em 532 estudos identificados.

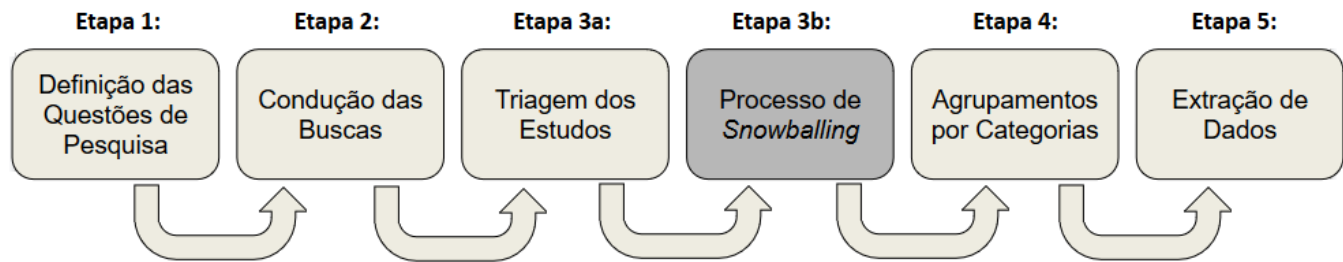


Figura 1: Processo de mapeamento sistemático da literatura utilizado

(3a) Triagem dos Estudos

A etapa de seleção de dados foi elaborada a partir da leitura do título, palavras-chave e resumo dos 532 estudos identificados e aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão após a leitura de cada estudo. Os critérios de inclusão foram:

(I1) Publicações sobre ECOS que apresentem características de software móvel em seus títulos, palavras-chave ou resumo.

(I2) Publicações que tratem ECOS móvel em seu título, palavras-chave ou resumo.

Os critérios de exclusão utilizados foram:

(E1) Estudos duplicados.

(E2) Estudos anteriores a 2007, pois, a literatura sobre o tema teve seu primeiro trabalho publicado em veículo científico em 2007 [22].

(E3) Resumos de conferências.

(E4) Estudos que não estejam escritos em Português ou Inglês.

Ao término da aplicação destes critérios, 81 estudos foram selecionados.

(3b) Processo de Snowballing

O processo complementar de *snowballing* contou com dois sub-processos, sendo esses:

–*Forward*: Dado o conjunto inicial (81 estudos), utilizou-se ferramentas como Google Scholar¹ para identificar estudos que tenham citado os do conjunto inicial; em seguida, aplicou-se os critérios de seleção (3a), definindo assim um novo conjunto. Repetiu-se o processo sobre o novo conjunto até que não surgissem novos estudos não classificados. Desta forma, identificou-se 28 novos estudos, sendo 26 encontrados no primeiro ciclo e 2 no segundo ciclo.

–*Backward*: Dado o conjunto inicial (81 estudos), utilizou-se as citações utilizadas nos mesmos e aplicou-se os critérios de seleção (3a), definindo assim um novo conjunto. Repetiu-se este processo sobre o novo conjunto até que não surgissem novos estudos não classificados. Desta forma, identificou-se 46 novos estudos, sendo 42 encontrados no primeiro ciclo e 4 no segundo ciclo.

Ao final do processo de *snowballing*, identificou-se 74 (46 + 28) estudos novos. Após adicionados ao conjunto inicial (81 estudos), foram considerados 155 estudos identificados sobre ECOS móvel.

(4) Agrupamentos por Categorias

De posse dos 155 estudos, o processo foi realizado por três pesquisadores e verificado por dois pesquisadores mais experientes na condução de mapeamentos sistemáticos. Além disso, foi realizada uma leitura mais aprofundada por parte dos pesquisadores

Tabela 1: Estudos selecionados

ID	Estudo	Citação
E1	Fontão, Dias-Neto e Santos (2017)	[13]
E2	Sadi, Dai e Yu (2015)	[27]
E3	Dobrica e Pietraru (2017)	[11]
E4	Ryu, Kim e Kim (2014)	[26]
E5	Kim, Kim e Lee (2016)	[17]
E6	Goldbach, Benlian e Buxmann (2017)	[16]
E7	Miranda <i>et al.</i> (2014)	[23]
E8	Koch e Kerschbaum (2014)	[20]
E9	Rieger e Majchrzak (2016)	[25]
E10	Koch e Guceri-Ucar (2017)	[19]
E11	Deniz e Kehoe (2013)	[9]
E12	Choi, Nam and Kim (2018)	[7]
E13	Ferreira (2016)	[12]
E14	Choi, Nam e Kim (2017)	[6]
E15	Goldbach e Benlian (2015)	[15]

em busca de estudos que trouxessem fatores que pudessem influenciar os desenvolvedores, sendo 15 estudos selecionados (MSL-QP1), como mostra a Tabela 1. A extração dos fatores foi conduzida igualmente por três pesquisadores e conferida por dois pesquisadores mais experientes na condução de mapeamentos sistemáticos.

(5) Extração dos Dados

Após chegar ao conjunto de 15 artigos, realizou-se a extração dos fatores por meio da leitura detalhada de cada um dos estudos selecionados. Com isso, extraiu-se 167 fatores candidatos. Contudo, neste conjunto, ainda existiam fatores duplicados, similares ou que não se adequavam ao contexto de negócio (vide definição na Seção 2.1). Logo, o processo de análise descrito a seguir foi utilizado para chegar a um conjunto adequado que pudesse ser utilizado na etapa seguinte (Estudo de Campo), a fim de possibilitar a coleta da opinião dos desenvolvedores.

Para possibilitar o agrupamento e síntese dos fatores, foi utilizada uma estratégia conhecida como *Card Sorting*, apresentada por Spencer [30]. Assim, após a seleção do artigo, fez-se a codificação dos textos de forma a identificar fatores e agrupá-los por similaridade. Mais especificamente, leu-se artigo por artigo, marcando trechos de texto relevantes, registrando-os em uma planilha eletrônica junto a identificação de seu artigo fonte (vide a Tabela 2). Uma vez concluída a leitura, releu-se os trechos separados e

¹Google Scholar - <https://scholar.google.com.br/> - Acessado em 19/06/2018 - 16:20

Tabela 2: Exemplo do agrupamento realizado

ID	Fator	Citação
1	Oportunidades no Mercado	[20]
...		
2	Canais de Distribuição	[27]
...		
2	Canais de Distribuição	[26]
...		
1	Oportunidades no Mercado	[11]
...		

organizou-se proximidade de conteúdo e adicionando um nome de fator candidato. Essa técnica *light* de codificação foi feita de maneira iterativa, até se estabilizar a categorização dos resultados, que foram revisados individualmente por 2 pesquisadores (um com 15 anos de atuação em Engenharia de Software e outro com 25 anos em Administração de Negócios, com ênfase em redes de conhecimento e ecossistemas). As discrepâncias foram resolvidas em uma reunião presencial entre os 3 pesquisadores.

Estes agrupamentos foram revisados por 3 pesquisadores experientes da área de Engenharia de Software (com mais de 15 anos de experiência), e os resultados discrepantes foram debatidos em grupo, gerando uma unanimidade em algum momento do debate.

3.2 Estudo de Campo

Singer *et al.* [29] explicam que um estudo de campo visa investigar praticantes de alguma atividade e, por meio de alguma técnica, identificar de que forma eles lidam com a prática ou como resolvem alguns problemas dentro de seus respectivos contextos.

Seguindo as recomendações de Singer *et al.* [29], desenvolvedores de software móvel com no mínimo 1 ano de experiência foram convidados a responder duas questões, quais sejam: i) Como cada um dos fatores identificados na literatura impactou inicialmente o seu engajamento com um certo ECOS móvel e ii) Como tem impactado atualmente? Esses desenvolvedores foram convidados por conveniência usando a rede de contato dos pesquisadores e por disponibilidade no período de tempo que se tinha para realização do estudo. A caracterização dos 20 participantes que aceitaram participar é apresentada na Tabela 3, contendo o tempo de atuação dos desenvolvedores com tecnologias móveis e o porte das empresas que atuam, sendo: Pequena (até 100 funcionários), Média (de 101 a 1000 funcionários) ou Grande (mais de 1000 funcionários).

As entrevistas, gravadas e transcritas, duraram em média 25 minutos. Utilizou-se o mesmo método de *Card-Sorting* relatado na Etapa 5 (Seção 3.1) para analisar as transcrições. Os resultados são apresentados na Seção 4.

4 RESULTADOS

Visando responder as questões de pesquisa, investigou-se os 12 fatores identificados no mapeamento sistemático da literatura, como eles são vistos pelos desenvolvedores e como estes fatores os influenciam a participarem e se manterem fiéis a um ECOS móvel.

4.1 Fatores de Negócio na Literatura (QP1)

Com base no processo apresentado na Seção 3.1, identificou-se os 12 fatores e suas descrições, conforme segue:

Tabela 3: Caracterização dos desenvolvedores

ID	Porte da Empresa	Tempo de Atuação	ECOS	
			Android	iOS
D1	Pequena	5 anos	X	X
D2	Grande	7 anos	X	X
D3	Média	7 anos	X	
D4	Pequena	9 anos	X	
D5	Pequena	3 anos	X	X
D6	Pequena	4 anos	X	
D7	Média	6 anos	X	X
D8	Média	3 anos	X	X
D9	Média	3 anos		X
D10	Média	1 ano	X	X
D11	Média	4 anos		X
D12	Grande	3 anos	X	X
D13	Pequena	1 ano	X	
D14	Grande	2 anos	X	X
D15	Pequena	4 anos		X
D16	Grande	5 anos	X	X
D17	Pequena	2 anos		X
D18	Pequena	2 anos		X
D19	Pequena	2 anos	X	
D20	Média	2 anos	X	

(F1) Ganho financeiro e monetização dos aplicativos disponibilizados

Definição: A remuneração pode ocorrer de duas formas, pela venda dos aplicativos ou pelo salário oferecido por alguma empresa que o desenvolvedor esteja vinculado. No primeiro caso, a forma de monetização dos aplicativos criadas pelos desenvolvedores deve ser flexível, apresentando mais de um modelo como opção ao desenvolvedor que permitam a lucratividade do mesmo [9, 13, 19, 20, 25, 27].

(F2) Grande base instalada e participação dos usuários no mercado de aplicativos

Definição: O tamanho da base instalada de um ECOS é relativo à quantidade de usuários, sendo que estes podem adquirir ou comprar aplicativos, ou serviços. Quanto maior a base instalada de um ECOS, bem como a participação dos usuários, mais possibilidades existem para promover as vendas dos aplicativos do desenvolvedor [6, 7, 9, 20, 27].

(F3) Poucas barreiras impostas pelo mercado de aplicativos

Definição: Todas as lojas da atualidade permitem fácil acesso ao mercado para desenvolvedores, minimizando as barreiras de entrada, fornecendo *kits* de desenvolvimento de software, suporte, licença de utilização e uma maneira eficiente de distribuição. Por poucas barreiras de entrada tem-se, baixa exigência monetária e de requisitos técnicos, por exemplo [19, 20, 27].

(F4) Participação e penetração no mercado de aplicativos

Definição: Este fator se refere ao quanto um ECOS tem de penetração no mercado e possibilita assim a comercialização de aplicativos, levando o desenvolvedor a vislumbrar a venda dos mesmos [9, 20].

(F5) Preço razoável dos dispositivos

Definição: O preço razoável do dispositivo é importante não apenas para atrair usuários, que são os clientes destes ECOS, como também

para o desenvolvedor que não precisa despende grande quantidade financeira para aquisição de um dispositivo para teste dos seus aplicativos, apoiando assim não apenas o teste como o ciclo de desenvolvimento [20].

(F6) Canais de distribuição

Definição: O desenvolvedor deve ter a liberdade para escolher quais dos canais disponíveis para distribuição de seus aplicativos. Além disso, estes canais escolhidos devem trazer renda ao desenvolvedor, além de reputação e oportunidades de carreira, bem como aumento de seu portfólio. Estes canais devem ser simples em sua utilização para publicação destes aplicativos. Outro recurso desejável é distribuição em diversos locais do mundo, podendo o mesmo, inclusive, delimitar regiões geográficas para disponibilidade [9, 20, 25].

(F7) Variedade de fabricantes de dispositivos

Definição: O ECOS tem abertura para possibilitar que diversos modelos de dispositivo possam ser comercializados com o sistema operacional deste ECOS. Da mesma forma, este sistema operacional deve se adequar facilmente a estes modelos de dispositivo. Quanto mais dispositivos utilizam o sistema, provavelmente maior alcance de usuários a aplicação do desenvolvedor terá [6, 7, 11, 20].

(F8) Oportunidades no mercado

Definição: O mercado tem oportunidades e um crescente número de demandas dos usuários ou empresas, sendo que, quando o desenvolvedor disponibiliza uma aplicação que produziu, usuários ou empresas facilmente podem o utilizar e este desenvolvedor tem uma oportunidade real de sua aplicação se tornar um destaque quanto à solução de determinada demanda dos usuários. O mercado apresenta demanda de trabalhos para compor serviços, o que pode atrair o desenvolvedor [26].

(F9) Credibilidade do ECOS com o compartilhamento em lucros

Definição: Os proprietários do ECOS trabalham pelos interesses do desenvolvedor, não apenas para os seus próprios. Estes proprietários cumprem o contrato com os desenvolvedores, as políticas do ECOS são confiáveis e a forma como eles distribuem a receita pelas vendas com os desenvolvedores é atraente [9, 17, 26].

(F10) Consumo de aplicativos pelos usuários

Definição: Os usuários buscam e utilizam serviços que os desenvolvedores disponibilizam na loja do ECOS. A demanda dos usuários é intensa, sendo que um grande conjunto destes tem disposição para pagar por aplicativos que lhe atendam estas demandas, ou assinar serviços periódicos [9, 17].

(F11) Poucas chances de prejuízos monetários

Definição: Caso o desenvolvedor decida encerrar suas operações no ECOS, ele terá perdas triviais, podendo parar a qualquer momento. O desenvolvedor colabora enquanto sente que é mais lucrativo permanecer no ECOS do que se retirar dele [17].

(F12) Apoio ao ciclo de vida dos aplicativos

Definição: Refere-se ao quanto a plataforma suporta o ciclo de vida da aplicação. A plataforma deve auxiliá-lo no começo, durante a produção e após a distribuição de uma aplicação, ajudando na manutenção, com notificações e estatísticas ao desenvolvedor [25].

4.2 Fatores de Negócio e sua Influência sobre os Desenvolvedores (QP2)

Após a identificação dos fatores de negócio que podem influenciar um desenvolvedor, cada um deles foi convidado a discorrer sobre como esses fatores os impactaram a começarem ou continuarem participando de um ECOS, conforme segue:

(F1) Ganho financeiro e monetização dos aplicativos disponibilizados

Os ganhos financeiros foram considerados importantes para começar por 11 desenvolvedores e para permanecer por 16 deles. O ganho financeiro muitas vezes estimula o desenvolvedor, fazendo com que o mesmo permaneça no ecossistema - "*Muitas vezes, foi o que não me deixou desistir*" (D3). Os ECOS possuem diversas formas de monetização e os desenvolvedores costumam apreciar essa flexibilidade - "*Sempre foi importante a liberdade como o desenvolvedor quer ganhar dinheiro, se ele quiser fazer uma aplicação e ganhar dinheiro vendendo, ou fazendo um sistema de assinaturas, tudo bem, e se ele quer vender a força de trabalho dele para uma empresa, ótimo também*" (D9). Atualmente, o que tem chamado mais a atenção dos desenvolvedores são as possibilidades de bons salários, para produção de aplicativos móveis para empresas - "*A gente desenvolve software para poder gerar o salário que vai pagar as contas, então se você trabalha com isso, você tem que ter algum retorno financeiro em cima disso*" (D6). Além disso, quando o desenvolvedor possui algum projeto no qual acredita, torna-se importante ganho financeiro para a manutenção do projeto, pois isso faz com que o desenvolvedor possa se sustentar enquanto se dedica a elaborar essa solução - "*Para ti sustentar qualquer aplicação, ela precisa te dar dinheiro, se você fizer um produto que não tem um viés financeiro, ..., pelo menos vai ter que ganhar dinheiro no futuro, mesmo que você use isso como porta de entrada para outro projeto*" (D10).

(F2) Grande base instalada e participação dos usuários no mercado de aplicativos

Uma grande base instalada é considerada importante tanto para começar quanto para continuar participando por 12 dos respondentes. Nem todo desenvolvedor busca uma grande base instalada, pois alguns projetos possuem público alvo definido, tornando desnecessário um grande público - "*Não é importante porque eu já trabalhei em projetos de modelos de negócios que tinha poucos usuários, restritos*" (D2). Contudo, os desenvolvedores salientam que o número de usuários simplesmente não significa sucesso, mas que desejam o máximo de clientes possível, pois estes investem em suas soluções de software - "*Sempre que eu comecei algo novo foi importante a grande base de usuários pois quanto mais usuários, mais pessoas vão utilizar tua aplicação e mais chances se tem de investimentos*" (D3).

(F3) Poucas barreiras impostas pelo mercado de aplicativos

As poucas barreiras foram consideradas importantes por 14 desenvolvedores para começar e por 15 para continuarem participando de um ECOS móvel. Na verdade, barreiras altas desestimulam os desenvolvedores a participarem de um ecossistema - "*Reduzir barreiras é muito importante porque estimula que mais desenvolvedores entrem no mundo das tecnologias móveis*" (D9). Atualmente as barreiras dependem do ecossistema e suas regras, contudo, os ecossistemas consolidados possuem poucas barreiras, ou pelo menos barreiras

com as quais os desenvolvedores conseguem lidar - *"A gente sempre tem outras maneiras de fazer isso, mesmo que se tenha alguma barreira, você pode, por exemplo, recorrer a ferramentas open-source"* (D8). Porém, alguns ecossistemas possuem barreiras maiores que outros para os desenvolvedores - *"No caso do iOS não é verdade, mas se tivesse potencializaria o desenvolvimento de aplicativos"* (D17). Essas barreiras precisam existir, pois costumam garantir a qualidade dos aplicativos, cobrando níveis maiores dos desenvolvedores - *"Pois com o passar do tempo notei que, isso aumentava a qualidade dos aplicativos que estão na loja"* (D11).

(F4) Participação e penetração no mercado de aplicativos

A participação e penetração no mercado de aplicativos é considerado importante por 12 respondentes para começar e 13 para continuarem a desenvolver em um Ecossistema de Software móvel. Em alguns casos, os desenvolvedores de projetos fechados não percebem essa participação, pois não são esses desenvolvedores que lidam diretamente com o mercado - *"Eu não vivenciei isso, porque a gente desenvolvia muito específico para determinado cliente"* (D7). Principalmente quando o desenvolvedor tem mais autonomia sobre sua aplicação, o desenvolvedor costuma desejar atingir o máximo de usuários, aumentando assim sua penetração no mercado - *"a quantidade de clientes que você precisa para a sua aplicação é importante para fazer seu nome e fazer renda também"* (D15). Além disso, atualmente os desenvolvedores costumam participar de ambos ECOS líderes de mercado, sendo esses Android e iOS - *"Agora o mercado acabou se padronizando em dois ecossistemas"* (D12).

(F5) Preço acessível dos dispositivos

O preço acessível dos dispositivos é considerado importante tanto para começar quanto para continuar por 12 respondentes. Pela perspectiva do desenvolvedor, um dispositivo de preço mais acessível os auxilia quanto ao teste dos aplicativos, fazendo os alcançar maior qualidade - *"Eu tenho mais de um dispositivo de teste. Se esse hardware fosse muito caro, eu não tenho como ter esse hardware"* (D4). Na perspectiva do usuário, quanto mais acessível um dispositivo, mais clientes em potencial o ecossistema atrai, pois podem os adquirir mais facilmente - *"Com dispositivos acessíveis você tem uma base maior de usuários e isso acaba fazendo com que você tenha mais clientes"* (D17).

(F6) Canais de distribuição

Os canais de distribuição são considerados importantes por 14 desenvolvedores tanto para iniciar quanto para continuarem desenvolvendo. Apesar dos ECOS terem meios oficiais para distribuição, o desenvolvedor pode distribuir seus aplicativos em diversas formas, o que para alguns pode ser um atrativo - *"É fácil você distribuir para os seus clientes, você pode fazer do jeito que quiser, você cria a sua loja se quiser"* (D3). Contudo, alguns desenvolvedores preferem a loja oficial, pois é de onde costuma vir a maior renda - *"Sempre gostei da informação estar concentrada em um lugar só quando o caso é a venda do produto"* (D9).

Além disso, alguns desenvolvedores não distribuem seus aplicativos, sendo distribuídas por uma equipe de vendas de sua empresa - *"Nós não éramos responsáveis pela distribuição"* (D2). Também,

mesmo não sendo suas responsabilidades em alguns casos, o conteúdo dos aplicativos devem respeitar a cultura de onde são distribuídos, para não ferirem questões legais - *"É muito diferente, por exemplo, você fazer uma distribuição no Brasil ou na China"* (D12).

(F7) Variedade de fabricantes de dispositivos

Considerado importante para 10 desenvolvedores para começar e 12 para continuarem participando, pois que geralmente um desenvolvedor busca atingir um determinado público-alvo, o que faz este fator ser considerado um pouco menos importante - *"Você tem um público-alvo que vai usar determinados dispositivos, então tem que desenvolver pensando nesses dispositivos"* (D2). Contudo, alguns desenvolvedores desejam alcançar o máximo de usuários possível, buscando atingir mais clientes - *"Os usuários tendo o acesso você vai ter com certeza uma maior quantidade de clientes e você vai ter provavelmente mais lucro"* (D5).

(F8) Oportunidades no mercado

As oportunidades de mercado são consideradas importantes por 13 desenvolvedores para começar e 19 para continuarem desenvolvendo. No mercado de aplicativos móveis, os desenvolvedores possuem muitas oportunidades e se destacam a cada aplicação bem sucedida - *"Tem muita vaga aberta, tem muita oportunidade no mercado de tecnologias móveis, e até hoje não conseguiram suprir a demanda"* (D2). Além disso, os desenvolvedores percebem que no mercado possibilidade de diferenciação pela venda de seus aplicativos, fazendo com que alguns obtenham sucesso - *"Antes era menor porque tinha menos usuários, hoje a gente tem mais oportunidades, mas também tem muita aplicação que você pensa, tem uma ideia boa, vai desenvolver e já tem um em quatro línguas, então isso acontece muito, a gente tem que estar atento"* (D7).

(F9) Credibilidade do ECOS com o compartilhamento em lucros

Este fator referente a relação entre ECOS e desenvolvedores é considerado importante à 9 para começar e 12 para continuarem desenvolvendo nesta parceria. Os desenvolvedores consideram que os ECOS móvel atuais são justos e isso fez com que esses ecossistemas sobrevivessem, fazendo com não se preocupem tanto com isso - *"Certamente as regras de compartilhamento de lucros, sempre foram claras, e eu acho que sempre foram benéficas aos desenvolvedores"* (D1). Para os desenvolvedores em geral, existem aqueles que não lidam os lucros diretamente, pois quem lida com o lucro são outros membros de suas empresas - *"No contexto que eu estava trabalhando eu não tinha acesso a essa parte"* (D12). Contudo, para o ECOS é vantajoso apresentar credibilidade aos desenvolvedores, tornando-os mais próximos - *"É muito mais satisfatório você desenvolver algo que você faz parte (ecossistema)"* (D17).

(F10) Consumo de aplicativos pelos usuários

Consumo de aplicativos é importante para 15 desenvolvedores para começar e 17 para continuar participando de um ECOS móvel. Quando o serviço possui relevância aos usuários, os desenvolvedores podem decidir monetizar sobre esse aplicativo, podendo lucrar desta forma - *"Se não tiver usuários utilizando e pagando por esse serviço, provavelmente o desenvolvedor não vai conseguir se sustentar na área"* (D3). Na realidade, o desenvolvedor deseja atender as demandas dos usuários e mantém o seu foco nisto - *"Se você elabora um serviço bem feito, e ele resolve os problemas (do usuário), nada mais"*

justo do que você cobrar e dar suporte para os usuários continuarem tendo esses serviços" (D9).

(F11) Poucas chances de prejuízos monetários

É um fator que perdeu importância, de 10 pra 8 desenvolvedores, pois caso o risco fosse alto, desmotivaria o desenvolvedor, contudo, não é um risco atual - *"Atualmente são poucas chances, mas no início o prejuízo era muito grande, se eu decidisse parar de desenvolver" (D7).* Obviamente, o desenvolvedor não quer ter prejuízos e não se sentiria confortável caso fosse alto - *"No início, eu me sentia arriscando em gastar com equipamento, licença, curso, mas hoje em dia eu não tenho esse pensamento de prejuízo, até porque todo conhecimento que eu já adquiri com certeza já pagou meus equipamentos, eu não olho muito para o fator financeiro nesses momentos" (D19).*

(F12) Apoio ao ciclo de vida dos aplicativos

O apoio ao ciclo de vida dos aplicativos é considerado importante por metade dos entrevistado para começar e por todos para continuar participando. Isso pois, inicialmente, muitos desenvolvedores desconhecem esses recursos e aprendem posteriormente - *"No início eu não me importava tanto com isso, com estatística, com quem e quantas pessoas estavam baixando, porque eu não sabia, eu não tinha esse conhecimento, eu não sabia se isso era importante" (D16).* Atualmente, os desenvolvedores percebem a importância deste suporte por meio de sua experiência - *"Você potencializa que a sua aplicação sobreviva mais tempo, e com ela sobrevivendo mais tempo você tem mais sucesso" (D17).* Além disso, este apoio auxilia os desenvolvedores a aprimorarem seus aplicativos, ou fazer manutenções quando necessário - *"Você tem acesso de informações de como é que está se saindo sua aplicação e se vale a pena até continuar atualizando ela, fazendo manutenção" (D5).*

5 DISCUSSÃO

Esta seção apresenta a discussão sobre os resultados obtidos e mostrados na Seção 4.

A partir das respostas dos 20 desenvolvedores entrevistados, foram considerados mais importantes por 2 a cada 3 desenvolvedores os seguintes fatores: (F10) Consumo de aplicativos e seus serviços, (F3) Poucas barreiras no mercado, (F6) Canais de distribuição e (F8) Oportunidades no mercado.

Inicialmente, foi identificado que o desenvolvedor costuma buscar um ECOS móvel que possua um grande consumo de aplicativos (F10), onde existam grandes oportunidades de mercado (F8) e os aplicativos podem ser distribuídos na forma que o desenvolvedor desejar (F6) e as barreiras para se ingressar nesse mercado de aplicativos sejam poucas (F3). Contudo, o desenvolvedor iniciante não tem uma visão completa sobre seu ECOS ou sobre sua participação no mesmo.

Da mesma forma, os desenvolvedores, para continuarem participando, pontuam como mais importante: (F12) Apoio ao ciclo de vida dos aplicativos, (F8) Oportunidades no mercado, (F10) Consumo de aplicativos e seus serviços, (F1) Ganho financeiro e monetização dos aplicativos disponibilizados, (F3) Poucas barreiras do mercado, (F6) Canais de distribuição e (F4) Participação e penetração no mercado de aplicativos.

Após determinado tempo participando de um ECOS, foi identificado que, além dos fatores que os desenvolvedores consideravam importante ao iniciar, surgem novos fatores bem considerados, como o apoio ao ciclo de vida dos aplicativos (F12), que percebem

apenas após a produção de alguns aplicativos; o ganho financeiro pela produção de aplicativos (F1), pois percebem que trabalhar com tecnologias móveis aumenta oportunidades de trabalhar em empresas ou cargos melhores. Além disso, percebem que seus aplicativos podem ter penetração no mercado de aplicativos (F4).

Os fatores que ganham mais importância ao longo do tempo são o apoio ao ciclo de vida dos aplicativos (F12), as oportunidades no mercado (F8), que se torna ainda mais importante, o Ganho financeiro dos desenvolvedores (F1) e a credibilidade do ECOS (F9). Estes fatores não necessariamente são em algum momento reconhecido como importantes, mas tiveram a maior variação de importância considerada pelos desenvolvedores entrevistados.

Além disso, o fator (F11) Poucas chances de prejuízos monetários perdeu importância de acordo com os desenvolvedores. Conforme apresentado na Seção 4, muitos desenvolvedores apontam que inicialmente poderiam ter sentido este receio, mas que atualmente são poucas as chances de um prejuízo real.

Além disso, três fatores seguiram estáveis pela análise dos 20 desenvolvedores (mesma importância tanto para começar quanto para continuar participando), sendo eles: (F6) Canais de distribuição, que foi apontado como um dos fatores mais importantes tanto para começar quanto para continuar, Grande base instalada (F2) e Preço acessível dos dispositivos (F5), que foram considerados um pouco menos importantes.

Desta forma, os fatores de negócio exercem influência considerável ao desenvolvedor, por envolverem aspectos de remuneração pessoal e vendas de seus aplicativos. Contudo, os desenvolvedores estão tendo menos receio de se arriscar, uma vez que o mercado de produção de aplicativos está em ascensão, o trabalho em contextos empresariais se torna bastante atrativo, apesar de muitos desenvolvedores participarem de projetos por outros fatores que não apenas a lucratividade.

6 LIMITAÇÕES

Como todo estudo experimental, algumas limitações e dificuldades foram enfrentadas, como: i) a heterogeneidade dos entrevistados não foi muito alta, uma vez que os desenvolvedores convidados para as entrevistas são todos brasileiros; ii) Alguns desenvolvedores entrevistados podem ter concordado com a importância de alguns dos fatores que lhes foram apresentados. Todavia, eles podem nunca tê-los considerado até o presente momento (sem reflexão sobre o impacto destes fatores em suas decisões antes); iii) A opinião dos desenvolvedores sofre uma maturação com o passar do tempo e de suas experiências, fazendo com que mesmo o mais experiente dos desenvolvedores entrevistados possa, em algum momento, ter novas conclusões sobre estes fatores; iv) Para determinar a quantidade de desenvolvedores necessária para esta pesquisa, buscou-se atingir uma saturação, ou seja, entrevistar desenvolvedores até que não surgissem das entrevistas novos conhecimentos não vistos anteriormente. Porém, pelo fato dos desenvolvedores serem locais (brasileiros), talvez desenvolvedores de outros países acrescentassem novos *insights* à pesquisa.

7 CONCLUSÃO

A partir deste estudo, foi possível constatar que os fatores de negócio podem implicar na decisão de um desenvolvedor para participar ou se manter participando de um ECOS móvel. Inicialmente, os

desenvolvedores demonstram que conheciam menos fatores ou em menor profundidade. No entanto, ao longo do tempo, tornam-se mais exigentes pois sentem que, enquanto profissionais e entendedores da tecnologia, podem escolher mais livremente os seus passos em um ECOS móvel.

A partir desta pesquisa, desejou-se colaborar com o esclarecimento de algumas lacunas que foram identificadas na literatura, [8] pois neste trabalho foi realizado um estudo de objetivo social (identificar motivação dos desenvolvedores), partindo da implicação que os fatores de negócio poderiam trazer. Além disso, este estudo pode auxiliar desenvolvedores novatos a escolherem um ECOS, a partir do entendimento de quais fatores são importantes para os desenvolvedores que já participam há mais tempo.

Esta pesquisa abre possibilidades para trabalhos futuros. Por exemplo, sugere-se investigar em literatura correlata se existem outros fatores de negócio não apreciados neste estudo. Outra possibilidade é a realização de uma *survey* em escala global visando generalizar os resultados. Pode-se também investigar como têm sido trabalhado os fatores menos explorados, como os de acessibilidade visando identificar os desafios que os desenvolvedores enfrentam para atender diferentes perfis de usuário.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq (processos 420801/2016-2 e 311256/2018-0) pelo apoio financeiro e a PUCRS pelo subsídio aos assistentes de pesquisa de graduação (Edital BPA-PRAIAS 2018 e 2019). O sexto autor agradece também ao apoio financeiro da PROPESP/UFPA.

REFERÊNCIAS

- [1] André Abdalla, Victor Ströele, Fernanda Campos, José Maria N David, and Regina Braga. 2018. Plataforma de Ecossistema de Software para Sistemas de Recomendação. In *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Inf.* SBC, Caxias do Sul, Brazil, 559–551.
- [2] Clodis Boscaroli, Renata M. Araujo, and Suzana P. Maciel (Eds.). 2017. *Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016–2026*. Brazilian Computer Society, Special Committee on Information Systems (CE-SI).
- [3] Jan Bosch and Petra Bosch-Sijtsema. 2010. From integration to composition: On the impact of software product lines, global development and ecosystems. *Journal of Systems and Software* 83, 1 (2010), 67–76.
- [4] Jan Bosch and Petra Bosch-Sijtsema. 2010. From integration to composition: On the impact of software product lines, global development and ecosystems. *Journal of Systems and Software* 83, 1 (2010), 67–76.
- [5] P. Campbell and F. Ahmed. 2010. A three-dimensional view of software ecosystems. In *Proceedings of the European Conference on Software Architecture: Companion Volume*. ACM, Copenhagen, Denmark, 81–84.
- [6] Goya Choi, Changi Nam, and Seongcheol Kim. 2017. The Impacts of Mobile Platform Openness on Application Developers' Intention to Continuously Use a Platform: From an Ecosystem Perspective. In *Proc. of the International Telecommunications Society*. econstor, Passau, Germany, 1–28.
- [7] Goya Choi, Changi Nam, and Seongcheol Kim. 2018. The impacts of technology platform openness on application developers' intention to continuously use a platform: From an ecosystem perspective. *Telecom. Policy* 42, 1 (2018), 1–14.
- [8] Cleidson RB de Souza, Fernando Figueira Filho, Müller Miranda, Renato Pina Ferreira, Christoph Treude, and Leif Singer. 2016. The social side of software platform ecosystems. In *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, San Jose, California, 3204–3214.
- [9] Sina Deniz and Ferdia Kehoe. 2013. *Fostering innovation: Factors that attract and retain third party developers in mobile ecosystems*. Master Thesis. Lund University.
- [10] Deepak Dhungana, Iris Groher, Elisabeth Schludermann, and Stefan Biffel. 2010. Software ecosystems vs. natural ecosystems: learning from the ingenious mind of nature. In *Proceedings of the European Conference on Software Architecture: Companion Volume*. ACM, Copenhagen, Denmark, 96–102.
- [11] L. Dobrica and R. Pietraru. 2017. Experiencing Native Mobile Health Applications Development. In *Proceedings of the International Conference on Control Systems and Computer Science*. IEEE, Bucharest, Romania, 523–528.
- [12] Renato de Pina Ferreira. 2016. *Um Estudo Exploratório dos Fatores de Adoção de Plataformas de Software Móveis*. Master Thesis. UFPA, Brazil.
- [13] Awdren de Lima Fontao, Arilo Dias-Neto, and Rodrigo Santos. 2017. Towards a Guideline-Based Approach to Govern Developers in Mobile Software Ecosystems. *Mastering Scale and Complexity in Software Reuse* 10221, 1 (2017), 208–213.
- [14] Awdren de Lima Fontao, Rodrigo Pereira dos Santos, and Arilo Claudio Dias-Neto. 2015. Mobile software ecosystem (mseco): a systematic mapping study. In *Proc. of the Computer Software and Applications Conf.* IEEE, Taichung, Taiwan, 653–658.
- [15] Tobias Goldbach and Alexander Benlian. 2015. Understanding Informal Control Modes on Software Platforms—The Mediating Role of Third-Party Developers' Intrinsic Motivation. In *Proceedings of the International Conference on Information Systems*. aisel, Las Vegas, USA, 1–20.
- [16] Tobias Goldbach, Alexander Benlian, and Peter Buxmann. 2017. Differential effects of formal and self-control in mobile platform ecosystems: Multi-method findings on third-party developers' continuance intentions and application quality. *Information & Management* 55, 3 (2017), 271–284.
- [17] Hyung Jin Kim, Inchan Kim, and Hogeun Lee. 2016. Third-party mobile app developers' continued participation in platform-centric ecosystems: An empirical investigation of two different mechanisms. *International Journal of Information Management* 36, 1 (2016), 44–59.
- [18] Barbara Kitchenham, O Pearl Brereton, David Budgen, Mark Turner, John Bailey, and Stephen Linkman. 2009. Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and Software Technology* 51, 1 (2009), 7–15.
- [19] Stefan Koch and Gozem Gucer-Ucar. 2017. Motivations of application developers: Innovation, business model choice, release policy, and success. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* 27, 1 (2017), 218–238.
- [20] Stefan Koch and Markus Kerschbaum. 2014. Joining a smartphone ecosystem: Application developers' motivations and decision criteria. *Information and Software Technology* 56, 1 (2014), 1423–1435.
- [21] Keith Mallinson. 2015. Smartphone Revolution: Technology patenting and licensing fosters innovation, market entry, and exceptional growth. *IEEE Consumer Electronics Magazine* 4, 2 (2015), 60–66.
- [22] Konstantinos Manikas and Klaus Hansen. 2013. Software ecosystems – A systematic literature review. *Journal of Systems and Software* 86, 5 (2013), 1294–1306.
- [23] Muller Miranda, Renato Ferreira, Cleidson RB de Souza, Fernando Figueira Filho, and Leif Singer. 2014. An exploratory study of the adoption of mobile development platforms by software engineers. In *Proceedings of the International Conference on Mobile Software Engineering and Systems*. ACM, Hyderabad, India, 50–53.
- [24] Kai Petersen, Robert Feldt, Shahid Mujtaba, and Michael Mattsson. 2008. Systematic mapping studies in software engineering. In *Evaluation and Assessment in Software Engineering*, Vol. 8. EASE, Bari, Italy, 68–77.
- [25] Christoph Rieger and Tim A Majchrzak. 2016. Weighted evaluation framework for cross-platform app development approaches. In *Proceedings of the EuroSymposium on Systems Analysis and Design*. Springer, Gdansk, Poland, 18–39.
- [26] Min Ho Ryu, Junghwan Kim, and Seongcheol Kim. 2014. Factors affecting application developers' loyalty to mobile platforms. *Computers in Human Behavior* 40, 1 (2014), 78–85.
- [27] Mahsa H. Sadi, Jiaying Dai, and Eric Yu. 2015. Designing Software Ecosystems: How to Develop Sustainable Collaborations? *Advanced Information Systems Engineering Workshops* 215, 1 (2015), 161–173.
- [28] Mariana Santos, Juliana Fernandes, Maria Villela, and Rodrigo Santos. 2019. Fatores de Interação Humano-Computador em Ecossistemas de Software: Um Mapeamento Sistemático de Literatura. In *Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*. SBC, Aracaju, Brazil, 8.
- [29] Janice Singer, Susan E Sim, and Timothy C Lethbridge. 2008. Software engineering data collection for field studies. In *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*. Forrest Shull, Janice Singer, and Dag IK Sjøberg (Eds.). Springer, London, UK, Chapter 1, 9–34.
- [30] Donna Spencer. 2009. *Card sorting: Designing usable categories*. Rosenfeld Media, New York, USA.
- [31] Caio Steglich, Sabrina Marczak, Cleidson RB De Souza, Luiz Pedro Guerra, Luiz Henrique Mosmann, Fernando Figueira Filho, and Marcelo Perin. 2019. Social aspects and how they influence MSECO developers. In *IEEE/ACM International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering*. IEEE, Montreal, Canada, 99–106.
- [32] Caio Steglich, Sabrina Marczak, Rodrigo Santos, Luiz Pedro Guerra, Luiz Henrique Mosmann, Cleidson de Souza, Fernando Figueira Filho, and Marcelo Perin. 2019. How do Technical Factors Affect Developers in Mobile Software Ecosystems. In *Workshop on Software Visualization, Evolution and Maintenance*. SBC, Salvador, Brazil, 70–77.
- [33] Claes Wohlin. 2014. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In *Proc. of the International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*. ACM, London, UK, 38.