

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

REBECA TEODORO DA SILVA

**FATORES CRÍTICOS QUE AFETAM A SAÚDE DE  
ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2018

REBECA TEODORO DA SILVA

**FATORES CRÍTICOS QUE AFETAM A SAÚDE DE  
ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR como requisito parcial para a obtenção do título de “Mestre Profissional em Informática”.

Orientador: Prof. Dr. Elias Canhadas Genvigir  
Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Pereira dos Santos

CORNÉLIO PROCÓPIO

2018

---

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

S586 Silva, Rebeca Teodoro da

Fatores críticos que afetam a saúde de ecossistemas de software / Rebeca Teodoro da Silva. – 2018.

124 f. : il. color. ; 31 cm.

Orientador: Elias Canhadas Genvigir.

Coorientador: Rodrigo Pereira dos Santos.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática. Cornélio Procópio, 2018.

Bibliografia: p. 84-87.

1. Ecossistemas de Software. 2. Framework (Programa de computador). 3. Processo decisório. 4. Informática – Dissertações. I. Genvigir, Elias Canhadas, orient. II. Santos, Rodrigo Pereira dos, coorient. III Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática. IV. Título.

CDD (22. ed.) 004

---

### Biblioteca da UTFPR - Câmpus Cornélio Procópio

Bibliotecários/Documentalistas responsáveis:  
Simone Fidêncio de Oliveira Guerra – CRB-9/1276  
Romeu Righetti de Araujo – CRB-9/1676



**Título da Dissertação Nº 46:**

**“FATORES CRÍTICOS QUE AFETAM A SAÚDE DE ECOSISTEMAS DE SOFTWARE”.**

por

**Rebeca Teodoro da Silva**

Orientador: **Prof. Dr Elias Canhadas Genvigir**

Esta dissertação foi apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE EM INFORMÁTICA – Área de Concentração: Computação Aplicada, pelo Programa de Pós-Graduação em Informática – PPGI – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Cornélio Procópio, às 16h do dia 07 de maio de 2018. O trabalho foi \_\_\_\_\_ pela Banca Examinadora, composta pelos professores:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Elias Canhadas Genvigir  
(Presidente – UTFPR-LD)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rodrigo Pereira dos Santos  
(Co-orientador - UNIRIO)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Reginaldo Ré  
(UTFPR-CM)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Willian Massami Watanabe  
(UTFPR-CP)

Participação à distância via \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Davi Viana dos Santos  
(UFMA)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Augusto Fabri  
(UTFPR-CP)

Participação à distância via \_\_\_\_\_

Visto da coordenação:

\_\_\_\_\_  
**Danilo Sipoli Sanches**

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Informática  
UTFPR Câmpus Cornélio Procópio

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa.

“Porque dele, e por meio dele, e para ele são todas as coisas.  
A ele, pois, a glória eternamente. Amém!”

Romanos 11:36

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida e que com a Sua bondade permitiu a realização deste trabalho.

Ao meu marido Fernando, por ter me incentivado e me apoiado em todas as fases deste trabalho.

À minha família. Em especial, minha mãe Edna e meu irmão Natã pela companhia e apoio.

Ao Prof. Dr. Elias Canhadas Genvigir, orientador e mentor, por ter me conduzido diretamente na realização deste trabalho com conselhos sobre a pesquisa, carreira e vida. Agradeço em especial, pela confiança, pela sensibilidade de compreensão e pela motivação dispensada durante toda a realização deste trabalho.

Ao coorientador Prof. Dr. Rodrigo Santos, por ter me apresentado o *framework* inicial utilizado como referência neste trabalho e pelas dicas de Ecossistemas de Software. Agradeço também por todo apoio dispensado.

Aos professores do PPGI pelas contribuições ao longo dos anos de mestrado. Em especial ao Prof Dr. Fabri por ter apresentado um de nossos trabalhos na Espanha.

Aos colegas do grupo de pesquisa, Luiz Gustavo e Edneuci Denise, pela companhia nos estudos e pelos trabalhos realizados conjuntamente.

A todos aqueles que participaram dos estudos no Tribunal de Justiça do Paraná e permitiram que os resultados deste trabalho fossem obtidos.

E a todos aqueles do meu convívio que contribuíram e apoiaram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste projeto.

## RESUMO

SILVA, Rebeca Teodoro da. FATORES CRÍTICOS QUE AFETAM A SAÚDE DE ECOSISTEMAS DE SOFTWARE. 2018. 124f. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Informática), Programa de Pós-Graduação em Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2018.

A indústria de software se tornou crucial para a eficiência das organizações e tem ampliado os benefícios diretos e indiretos para profissionais de várias áreas do conhecimento. Ecosistemas de Software (ECOS) possuem um papel crítico neste cenário, envolvem vários atores externos e são formados por sistemas e subsistemas de negócio que se interagem em um nicho específico do mercado. Estas interações podem afetar a saúde de um ECOS e a sua forma harmônica é buscada pelo ator centralizador, ou seja, a organização central do ECOS (*keystone*, em inglês). Neste trabalho, é apresentado um *framework* para a identificação e monitoramento de fatores críticos do ECOS pelo ator centralizador. O objetivo da proposta é facilitar o gerenciamento das decisões relacionadas à saúde de ECOS, promovendo meios para o monitoramento de fatores críticos (características do ecossistema) que podem interferir na saúde do ECOS. O estudo considera a importância que a saúde do ECOS representa para o ator centralizador. Assim, foi conduzido um estudo de caso e construído um *framework* para que o ator centralizador possa levantar fatores críticos e assim melhorar a saúde do ECOS. Inicialmente foi realizado um primeiro estudo no qual foram utilizados questionários relacionados à identificação de atores e fatores críticos envolvidos que podem interferir na saúde de um ECOS. Tal estudo forneceu um entendimento inicial acerca das relações envolvidas em um ECOS real. Após análise dos resultados iniciais, foi incluído no *framework* um método para mensuração de fatores relacionados mais especificamente à resiliência do ECOS. Dessa forma, uma segunda aplicação foi realizada, o segundo estudo. De acordo com os resultados, foi possível realizar o levantamento dos indicadores do fator de resiliência pelo ator centralizador utilizando o *framework* proposto. O *framework* proposto proporciona um processo para o levantamento de fatores críticos do ECOS pelo ator centralizador, com usuários finais do ECOS, contribuindo para que organizações centrais de ECOS, com perfis semelhantes, possam gerir melhor as decisões relacionadas à saúde do seu ECOS apoiadas na identificação de fatores críticos.

**Palavras-chave:** Ecosistemas de Software. ECOS. Saúde do ECOS. Fatores Críticos.

## ABSTRACT

SILVA, Rebeca Teodoro da. CRITICAL FACTORS AFFECTING THE HEALTH OF SOFTWARE ECOSYSTEMS. 2018. 124 f. Course Conclusion Work (Master degree) - Software Engineering. Federal Technological University of Paraná. Cornélio Procópio, 2018.

The software industry has become crucial to the efficiency of organizations and has extended the direct and indirect benefits to professionals in several areas of knowledge. Software Ecosystems (SECO) play a critical role in this scenario, involve a number of external actors and are formed by systems, and business subsystems that interact in a specific market niche. These interactions can affect the health of an SECO and its harmonic form is sought by the centralizing actor, i.e. the central organization of SECO (keystone). In this work, a framework for the identification and monitoring of critical SECO factors by the centralizing actor is presented. The purpose of the approach is to facilitate the management of SECO health-related decisions by promoting means for monitoring critical factors (ecosystem characteristics) that may interfere with the health of SECO. The study considers the importance of the health of SECO for the centralizing actor. Thus, a case study was conducted and a framework was constructed so that the centralizing actor can raise critical factors and thus improve the health of SECO. Initially, a primary study was carried out in which questionnaires related to the identification of actors and critical factors involved were used that could interfere in the health of an SECO. This study provided an initial understanding of the relationships involved in a real SECO. After analyzing the initial results, a framework was included for measuring factors related more specifically to SECO resilience. Thus, a second application was performed, the second study. According to the results, it was possible to perform the survey of the indicators of the resilience factor by the centralizing actor using the proposed framework. The proposed framework provides a process for surveying critical SECO factors by the centralizing actor with SECO end-users, helping SECO core organizations with similar profiles to better manage the health-related decisions of their SECO supported by identification of critical factors.

**Keywords:** Software Ecosystems. SECO. SECO Health. Critical factors.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de papéis chave no ECOS .....	20
Tabela 2 - Classificação de ECOS .....	24
Tabela 3 - Modelo de resiliência organizacional.....	31
Tabela 4 – Protocolo para desenvolvimento da pesquisa .....	37
Tabela 5 – Adaptação do Framework .....	43
Tabela 6 – Etapa 1: Extrair fatores e/ou indicadores.....	45
Tabela 7 – Etapa 2: Descrever o perfil dos atores .....	46
Tabela 8 – Etapa 3: Aplicar questionário.....	47
Tabela 9 – Etapa 4: Análise de fatores .....	47
Tabela 10 – Etapa 5: Analisar os fatores críticos .....	48
Tabela 11 – Etapa 6: Indicar os atores críticos .....	48
Tabela 12 – Etapa 7: Gerar diagnóstico.....	49
Tabela 13 – Fatores Genéricos .....	51
Tabela 14 - Resultado da Etapa 2.....	53
Tabela 15 – Resultados da Etapa 3: Presença de Fatores .....	54
Tabela 16 – Resultados da Etapa 3: Relevância de Fatores por Ator.....	54
Tabela 17 - Resultados da Etapa 4 .....	55
Tabela 18 - Resultado da Etapa 5.....	55
Tabela 19 - Resultado da Etapa 6.....	56
Tabela 20 – Indicadores.....	60
Tabela 21 - Questões levantadas (continua).....	61
Tabela 22 - Questões levantadas (continuação).....	62
Tabela 23 – Resultados de Resiliência .....	63
Tabela 24 – Resultados de Consciência de Situação .....	65
Tabela 25 – Questão 10.....	66
Tabela 26 – Resultados de Gerenciamento de Vulnerabilidades.....	69
Tabela 27 – Resultados de Capacidade Adaptativa.....	73
Tabela 28 - Publicações.....	83

## LISTA DE SIGLAS

CAMSS	do inglês <i>Cloud, Analytics, Mobile, Social e Security</i>
CRM	Customer Relationship Management
ECOS	Ecosistemas de Software
ER	Engenharia de Requisitos
ISV	Independent Software Vendor
IoT	Internet das Coisas
MPS	Melhoria de Processo de Software
TJPR	Tribunal de Justiça do Paraná
VAR	Value-added Reseller

## LISTA DE FIGURA

Figura 1 - Trajetória da Reutilização de Software em “4 gerações” .....	14
Figura 2 - Etapas do Framework .....	16
Figura 3 – Exemplo de conceitos de ECOS .....	19
Figura 4 – Dimensões em ECOS .....	22
Figura 5 - Fatores críticos entre atores .....	25
Figura 6 - Framework proposto .....	44
Figura 7 – Atividades do processo de análise elaborado para a obtenção dos papéis dos atores envolvidos no ECOS.....	52

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – Grau de instrução .....	59
Gráfico 2 – Planejamento de falhas com outras empresas .....	68
Gráfico 3 - Riscos à organização central.....	70
Gráfico 4 – Conectividade .....	71
Gráfico 5 - Fatores (Indicador de tomada de decisão) .....	75

## SUMÁRIO

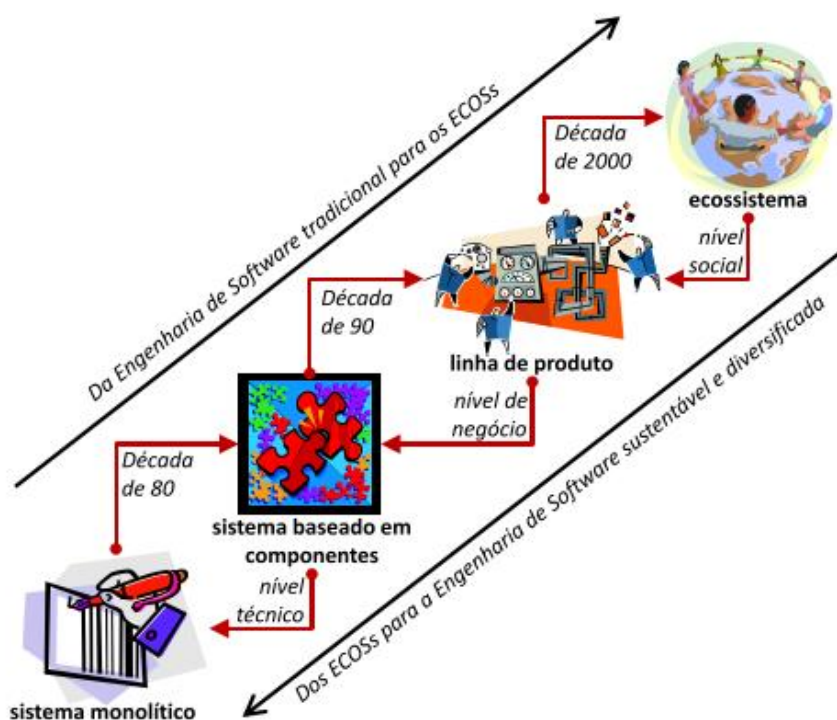
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS.....	16
1.2	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>18</b>
2.1	ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE .....	18
2.1.1	ATORES E PAPÉIS.....	19
2.1.2	TRANSAÇÃO COMERCIAL E SOCIAL.....	21
2.1.3	DIMENSÕES DE UM ECOS: TÉCNICA, NEGÓCIOS E SOCIAL .....	22
2.1.4	ECOS ABERTO OU FECHADO .....	23
2.1.5	FATORES CRÍTICOS.....	24
2.2	SAÚDE EM ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE .....	28
2.2.1	PRODUTIVIDADE .....	29
2.2.2	ROBUSTEZ.....	29
2.2.3	CRIAÇÃO DE NICHOS .....	30
2.2.4	RESILIÊNCIA.....	30
2.3	TRABALHOS RELACIONADOS .....	32
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
3.1	MÉTODO.....	34
3.2	COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	36
3.3	PROTOCOLO.....	37
3.4	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA .....	37
3.5	QUESTÃO PESQUISA E HIPÓTESE.....	38
3.6	PLANEJAMENTO DO ESTUDO DE CASO.....	38
<b>4</b>	<b>FRAMEWORK</b> .....	<b>40</b>
4.1	DESENVOLVIMENTO.....	40
4.2	ADAPTAÇÃO PARA ECOS.....	41
4.3	FRAMEWORK PROPOSTO.....	44
<b>5</b>	<b>EXECUÇÃO DO ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>50</b>
5.1	CONTEXTO.....	50
5.2	PRIMEIRO ESTUDO .....	51
5.3	EXECUÇÃO.....	51
5.4	CONSIDERAÇÕES.....	56
5.5	SEGUNDO ESTUDO.....	57
5.6	EXECUÇÃO.....	59
5.7	CONSIDERAÇÕES.....	78
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>79</b>
6.1	CONTRIBUIÇÕES.....	81
6.1.1	IMPACTO SOCIAL.....	81
6.2	TRABALHOS FUTUROS.....	82
6.3	DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS .....	82
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>84</b>
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DO ESTUDO PILOTO.....	88
	APÊNDICE B - ADAPTAÇÃO DE INDICADORES E SEUS RESPECTIVOS ITENS.....	89
	APÊNDICE C - TELAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NA EXECUÇÃO PROPRIAMENTE DITA.....	97
	APÊNDICE D - ARTIGO PUBLICADO WDES 2015.....	102
	APÊNDICE E - ARTIGO PUBLICADO CISTI 2016.....	110
	APÊNDICE F - ARTIGO PUBLICADO WDES 2016.....	116
	APÊNDICE G - ARTIGO PUBLICADO WASHES 2016.....	118
	APÊNDICE H - ARTIGO PUBLICADO WDES 2017 ICSE JSOS.....	123

## 1 INTRODUÇÃO

A estratégia tradicional de desenvolver um produto de software único tem sido substituída pelo desenvolvimento de múltiplos produtos e funcionalidades, criados a partir de uma plataforma comum (SANTOS et al., 2013). Nessa abordagem, os fornecedores de software não funcionam mais como unidades independentes, em que os clientes são usuários finais e o produto é construído internamente. Em vez disso, tais fornecedores vêm adotando estratégias de desenvolvimento em rede, isto é, os fornecedores de software estão cada vez mais dependentes de empresas que prestam serviços e entregam componentes e serviços de software, de revendedores de valor agregado e de clientes proativos que constroem e compartilham personalizações (JANSEN et al., 2009).

O desenvolvimento de software requer pensar mais cuidadosamente as plataformas que vão apoiá-lo e as suas redes de artefatos e de envolvidos, tais como: relacionamentos de conectividade e de dependência entre os produtos e as organizações. Isto envolve fornecedores, distribuidores, organizações terceirizadas, desenvolvedores de produtos e de serviços relacionados e uma gama de outras organizações e clientes que afetam (e são afetados por) esse cenário (JANSEN et al., 2009).

Em Santos (2013), definiu-se uma trajetória da Engenharia de Software tradicional para os ECOSs sob a perspectiva da Reutilização de Software, ilustrada pelas “4 gerações” apresentadas na Figura 1. A primeira geração, a de sistema monolítico, a reutilização recorria ao ideal de montagem das máquinas. Já na segunda geração, o de sistemas monolíticos, construiu-se o foco técnico devido ao ambiente de desenvolvimento de software, com o desenvolvimento orientado a objetos, métodos para modelagem e implementação. Na terceira geração, agregou-se o foco ao negócio, tendo em vista que para as organizações, estava claro o esforço para atingir os benefícios de reutilização. Assim, na quarta geração, a de ECOS, as fronteiras do software começaram a se expandir, no qual a plataforma pode possuir componentes para partes externas à organização, agregando assim o foco social (SANTOS, 2013).



**Figura 1 - Trajetória da Reutilização de Software em “4 gerações”**  
 Fonte: (SANTOS, 2013).

Dentro do contexto dos novos modelos de desenvolvimento de software, encontra-se o Ecossistema de Software (ECOS), que pode ser definido como um conjunto de atores funcionando como uma unidade que interage com um mercado distribuído entre software e serviços, juntamente com as relações entre eles. Tais elementos são frequentemente apoiados por uma plataforma tecnológica ou por um mercado comum, operando por meio da troca de informações, recursos e artefatos (JANSEN et al., 2009).

Pode-se citar como alguns exemplos de ECOS o ECOS MySQL/PHP, o ECOS Eclipse, o ECOS Microsoft e o ECOS iPhone (JANSEN et al., 2009a; SANTOS et al., 2013a). Além disso, os ECOS podem estar contidos em outros ECOS, como o ECOS Microsoft CRM (*Customer Relationship Management*), contido no ECOS Microsoft (SANTOS, 2013). Dessa forma, o desenvolvimento de sistemas, como produtos de software, tem evoluído para o desenvolvimento de múltiplos produtos, derivados de uma plataforma baseada em uma arquitetura comum e integrados com outros sistemas por meio de redes de atores e artefatos que, por sua vez, estão presentes em vários domínios (MANIKAS, 2016).

Nesse contexto, a atuação de um ator no ECOS se dá por meio de troca de informações, recursos e artefatos e esta interação é esperada pela organização

principal que mantém o ECOS. Ou seja, o ator centralizador, que representa a organização central do ECOS (*keystone*), monitora o nível de robustez e a resiliência ou saúde do ecossistema. A robustez descreve quão bem um ECOS pode se recuperar após um forte estresse como, por exemplo, a perda de participantes que fazem parte de uma organização principal ou ainda de agentes de nicho, e avanços tecnológicos que afetam grande parte do ECOS, como a sua comunidade ou mesmo a sua plataforma (SANTOS, 2013). Dessa maneira, robustez é a capacidade do ECOS sustentar a sua rede de relacionamentos e manter a arquitetura da plataforma estável (SANTOS et al., 2014).

Já a resiliência do ECOS é um fenômeno multidimensional e socio-técnico, que aborda como as pessoas (indivíduos ou grupos) gerenciam a incerteza (LEE et al., 2013). Assim, a resiliência está relacionada com a tomada de decisão. Dentro do contexto desta pesquisa em ECOS, resiliência é a capacidade de gerir as tomadas de decisões para prevenir problemas ou concentrar esforços para monitorar os fatores críticos que podem ameaçar a saúde do ECOS.

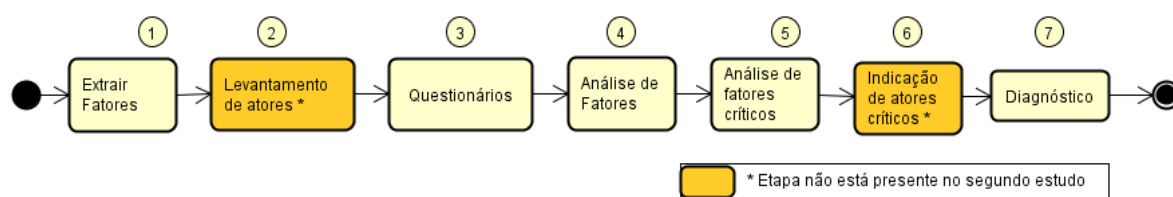
Para esta pesquisa, saúde em ECOS é a capacidade de engajar e manter ativo e em harmonia os relacionamentos de atores e seus artefatos na rede de relacionamentos apoiados pela robustez e resiliência do próprio ECOS.

Diante disso, a motivação deste trabalho consiste na contribuição para o ator centralizador do ECOS, para que ele possa tomar decisões mais conscientes referentes à saúde do ECOS. Entre essas decisões, estão a priorização de fatores que podem contribuir para a saúde do ECOS frente a ameaças de agentes externos como, por exemplo, outros centralizadores ou agentes de nicho de ECOS. Considerou-se que um ECOS é formado por diversos relacionamentos entre atores e artefatos; estes precisam se relacionar de forma harmônica para manter a robustez e a resiliência do ECOS. Há necessidade de: (1) explorar a identificação de quais são os fatores críticos que podem interferir na saúde de um ECOS; e (2) definir uma estratégia que permita a identificação destes fatores pelo ator centralizador.

Neste trabalho, desenvolveu-se um *framework* inspirado no formato metodológico do trabalho de Passos (PASSOS, 2014), formado por 7 etapas para que o ator centralizador possa obter informações acerca da saúde do ECOS, assim foram realizados 2 estudos evolutivos.



No primeiro estudo, o *framework* é abordado fatores genéricos levantados informalmente e é voltado para atores críticos e fatores críticos. Após a sua evolução, ajustes foram conduzidos no *framework* e assim foi novamente aplicado, no segundo estudo, no qual é voltado apenas para fatores críticos e engloba um método de mensuração do fator de resiliência. As etapas do *framework* de ambos os estudos são apresentadas na Figura 2.



**Figura 2 - Etapas do Framework**

## 1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal elaborar um *framework* para a identificação e monitoramento de fatores críticos do ECOS pelo ator centralizador, para que possa gerir melhor as decisões e melhorar a saúde de ECOS. Desta forma, o trabalho se propõe a contribuir para o corpo de conhecimento da área Engenharia de Software ao agregar ainda com um estudo de um ECOS real.

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa, tem-se por objetivos específicos:

- Identificar e definir os fatores críticos envolvidos com a saúde em ECOS;
- Identificar técnicas para mensuração de resiliência em ECOS;
- Desenvolver um *framework* tendo como referência os trabalhos de PASSOS (2014) e LEE et al. (2013) que, a partir da análise dos fatores de um ECOS, apresente um diagnóstico de quais fatores críticos que podem estar influenciando a saúde de um ECOS específico;
- Avaliar o *framework* em um ECOS real;
- Analisar e aprimorar o *framework*.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A presente dissertação está organizada da seguinte maneira. No Capítulo 1, foi apresentada a introdução; a revisão bibliográfica é abordada no Capítulo 2, bem como os conceitos básicos sobre Ecossistemas de Software e os trabalhos relacionados; no Capítulo 3, é relatado o método de pesquisa; no Capítulo 4, é apresentada a proposta do *framework*; no Capítulo 5, é apresentada a execução do estudo de caso; e, por fim, o Capítulo 6 apresenta a conclusão.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem por objetivo apresentar a revisão bibliográfica. Na seção 2.1, é apresentado o conceito de ecossistemas de software e diferentes classificações existentes e suas respectivas definições. Na seção 2.2, são apresentados os conceitos relativos à saúde em ECOS. A seção 2.3 discorre sobre resiliência em ECOS e, na seção 2.4, os trabalhos relacionados.

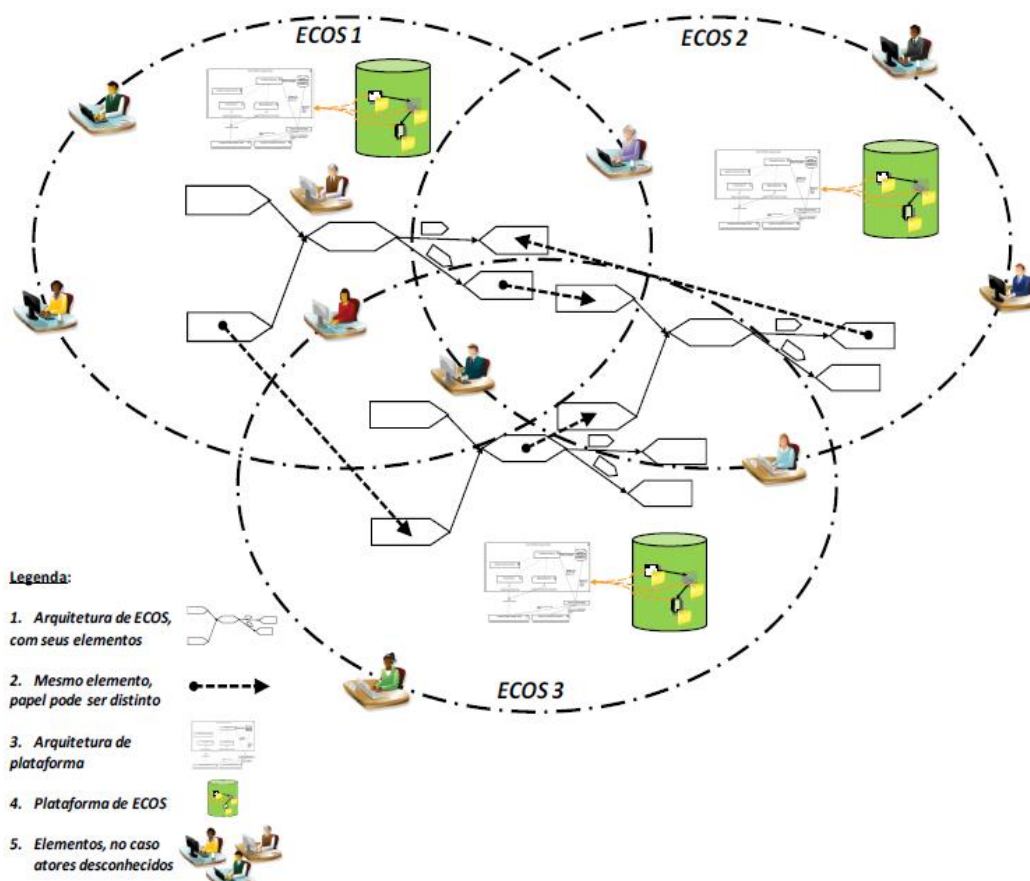
### 2.1 ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE

Um ecossistema de software (ECOS) pode ser definido como um conjunto de atores funcionando como uma unidade que interage com um mercado distribuído entre software e serviços, juntamente com as relações entre eles, frequentemente apoiadas por uma plataforma tecnológica ou por um mercado comum, operando pela troca de informações, recursos e artefatos (JANSEN et al., 2009). Em outras palavras, um ECOS é uma interação de um conjunto de atores sobre uma plataforma tecnológica comum, que resulta em um número de soluções ou serviços de software (MANIKAS; HANSEN, 2013a). A Figura 3 apresenta um exemplo de conceitos de ECOS.

Por sua vez, ECOS proporcionam e fortalecem as relações inter-organizacionais no desenvolvimento de produtos e serviços de software por meio de uma plataforma tecnológica extensível, flexível e escalável (MCGREGOR; AMORIM, 2014). A intensidade da interação entre atores e artefatos no ECOS leva à fusão das redes sociais e das redes técnicas, resultando em uma rede socio-técnica, que abrange elementos e associações de ambas as redes (LIMA et al., 2014).

Nesse sentido, esses ecossistemas consistem basicamente de elementos como um centralizador (ou organização central), uma plataforma que pode ser uma tecnologia ou o mercado e os agentes do nicho relacionado (SANTOS et al., 2013). Por exemplo, analisando o caso do sistema operacional Windows, a Microsoft é o centralizador, o Windows é a plataforma, e as outras empresas, ou agentes deste nicho, utilizam esta plataforma para construir suas aplicações. Quanto mais as

empresas seguem este exemplo e abrem seus negócios para outras, mais ECOS começam a se formar (SANTOS et al., 2013).



**Figura 3 – Exemplo de conceitos de ECOS**

Fonte: (SANTOS, 2013).

### 2.1.1 ATORES E PAPÉIS

Os ECOS têm se tornado um campo de pesquisa ativo e definido na área de Engenharia de Software pelo aparecimento de novos modelos de negócio que levam à redefinição dos tradicionais papéis e padrões para colaboração, inovação e proposição de valor (HANSSEN; DYBÅ, 2012).

Um aspecto importante dos ECOS é a potencialidade do desenvolvimento e reuso composicional, ou seja, permitir aos atores ativos (atores que contribuem com a plataforma) desenvolverem funcionalidades dentro de um escopo sintático e semântico da plataforma e aos atores passivos (atores que utilizam os recursos oferecidos pela plataforma) selecionarem as funcionalidades e uma configuração

que atenda às suas necessidades de forma otimizada. No entanto, essa forma de interação depende da estratégia da plataforma (ANDRADE; ALBUQUERQUE, 2015).

Um ator pode ser uma empresa (ou outros tipos de organizações em geral), um setor de uma empresa, um usuário final do produto de software, um fornecedor ou um cliente. De maneira geral, atores podem ser quaisquer outros envolvidos ou interessados (LIMA, 2015).

Quando um ator participa do ECOS buscando informações dos artefatos e contribuindo com a especificação de necessidades, ele exerce o papel de usuário do software. Um usuário pode ainda ter um conjunto de ferramentas padrão para ser utilizado em suas atividades cotidianas, equivalendo a uma configuração específica de ativos para o mesmo (LIMA, 2015). Além disso, um ator pode exercer mais de um papel (MANIKAS; HANSEN, 2013a). A Tabela 1 apresenta alguns desses papéis.

**Tabela 1 - Tipos de papéis chave no ECOS**

<b>PAPEL</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Organização Central ou Proprietário da Plataforma ( <i>Keystone</i> )	Uma organização, ou um pequeno grupo, que de alguma forma conduz o desenvolvimento da tecnologia de software central.
Usuários finais ( <i>End-users</i> )	Papel chave para a tecnologia de software central, pois representa quem precisa dela para realizar seu negócio, seja de qual tipo for.
Organizações Externas ( <i>Third-Party Organizations</i> )	Utilizam a tecnologia de software central como base para produzir soluções ou serviços relacionados (incluem desenvolvedores externos).

Fonte: (SANTOS, 2013).

Ressalta-se que um dos principais atores é o centralizador (ou *keystone*), que é uma organização que disponibiliza uma tecnologia de software central (plataforma comum) para ampliar o seu portfólio de produtos e serviços a partir da integração ou construção de novas soluções por atores externos (JANSEN et al., 2009).

Por causa da existência das interações, a arquitetura da plataforma do ECOS tem de ser concebida com diferentes considerações para além de uma plataforma proprietária. O processo de gestão, modelos de negócios e questões de propriedade intelectual se tornam mais complicadas e, ao mesmo tempo, a evolução do sistema é mais rápida e para várias direções enquanto o ECOS ganha posição privilegiada no mercado.

Por se tratar de uma plataforma colaborativa aberta envolvendo grupos e subgrupos vinculados ao mesmo modelo de negócio, presume-se uma desigualdade

de participação. Assim, mantê-los ativos (com contribuição e/ou utilização contínua) exige uma estratégia de motivação. Por fim, proporcionar mecanismos de coordenação entre os atores também é um desafio desse tipo de plataforma (ANDRADE; ALBUQUERQUE, 2015).

### 2.1.2 TRANSAÇÃO COMERCIAL E SOCIAL

Em um ECOS, organizações atuam numa dinâmica de cooperação e competição para desenvolver novos produtos, atender as demandas do mercado e incorporar novos ciclos de inovação (MOORE, 1993). Tais ecossistemas podem ser classificados com base nas características da transação que são comerciais ou sociais (BOSCH, 2009).

Em um ecossistema comercial, as transações incluem não apenas transações financeiras, mas também compartilhamento de conhecimento, de informação, investigação, contratos de pré e pós-vendas etc. Além disso, em um ecossistema comercial, os atores são os negócios, fornecedores e clientes; os fatores são os bens e serviços (MCGREGOR, 2010).

Por sua vez nos ecossistemas sociais, as transações estão relacionadas aos usuários, suas conexões sociais e as trocas de vários formatos de informação (BOSCH, 2009). Assim, um ecossistema social consiste em um conjunto de usuários e suas conexões sociais, juntamente com as diferentes trocas de informação (e.g., conhecimento, soluções, ideias, referências, *feedback* etc.) (SANTOS, 2013).

Observa-se que em ambos os tipos de ECOS, comerciais e sociais, os atores possuem as mesmas características. Por esta razão, acredita-se que os atores são os fornecedores, clientes e o próprio meio de negócios (MCGREGOR, 2010). Um ator pode ser uma empresa (ou outros tipos de organizações em geral), um setor de uma empresa, um usuário final do produto de software, um fornecedor, um cliente e, de maneira geral, pode abranger quaisquer outros envolvidos ou interessados (*stakeholders*). Além disso, dependendo do relacionamento analisado, um mesmo ator pode exercer o mesmo papel distinto (e.g., um ator pode ser fornecedor de um componente e usuário final da aplicação, dentro do mesmo ECOS) (LIMA, 2015).

De acordo com MCGREGOR (2010), os fatores são os bens e serviços. Para BOSCH (2009), os fatores de um ECOS envolvem dentre outros: a

minimização do esforço exigido por desenvolvedores para criar aplicativos em cima do sistema operacional, o seu conjunto de recursos, a fim de manter a atratividade para os desenvolvedores e o número de clientes que utilizam o sistema operacional e que são acessíveis a desenvolvedores. Dessa forma, acredita-se que os fatores, de ambos os tipos de ECOS, comerciais e sociais, envolvem características que estão inerentes à saúde do ECOS.

### 2.1.3 DIMENSÕES DE UM ECOS: TÉCNICA, NEGÓCIOS E SOCIAL

O desenvolvimento de ECOS também envolve, mesmo sem o conhecimento prévio dos envolvidos, elementos técnicos, transacionais e sociais. Esses elementos são considerados como dimensões do desenvolvimento deste tipo de sistema (SANTOS; WERNER, 2011).

A dimensão técnica envolve a plataforma e a infraestrutura tecnológica em que o ecossistema está inserido. A dimensão de negócio envolve conhecimento do mercado, modelos de negócio, portfólio de produtos e estratégias de licenças e vendas. Por fim, a dimensão social define como atores se relacionam para atingir seus objetivos, com proposições de valor em que todos possam obter ganhos (VALENÇA; ALVES, 2013). A Figura 4 apresenta as três dimensões de ECOS.

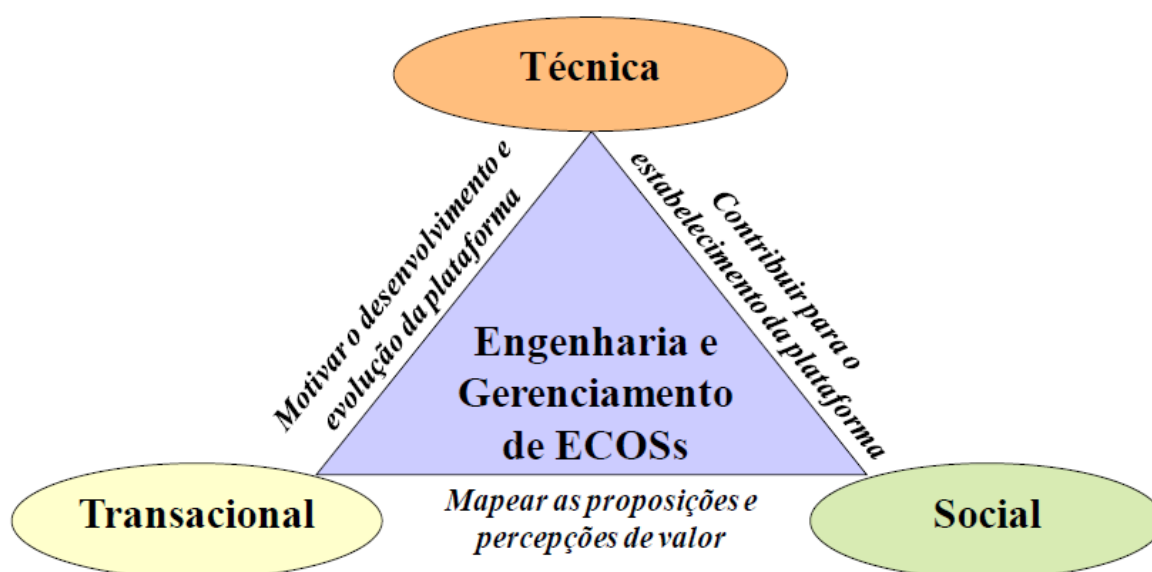


Figura 4 – Dimensões em ECOS  
Fonte: (SANTOS; WERNER, 2012)

A dimensão técnica lida com questões técnicas de software relacionadas ao ECOS e é voltada para a abertura do software, a sua arquitetura e até mesmo aos requisitos envolvidos. Já a dimensão de negócios ou transacional está em um nível mais gerencial, lida com planejamento estratégico, inovação e expectativas dos envolvidos; e, por fim, a dimensão social lida com interesses colaborativos, o compartilhamento de conhecimentos e comunidades envolvidas.

Essas dimensões juntas podem impactar um ECOS em vários contextos, desde a sua formação e evolução, ou seja, podem causar alterações ao longo do ciclo de vida de um ECOS e, por consequência, elementos de uma dimensão podem estar relacionados a outros elementos de outra dimensão e a mudança de um elemento impactar outros elementos, necessitando assim de mudanças para se adaptarem a uma nova realidade do ECOS.

De acordo com KILAMO et al. (2012), mais e mais empresas estão lançando seu software proprietário como código aberto, formando um ecossistema de projetos de desenvolvimento relacionados complementada com um ecossistema social dos membros da comunidade do software.

Além disso, aspectos sociais têm um impacto significativo sobre a forma como os ECOS evoluem com o tempo (MENS; GOEMINNE, 2011). Para LIMA (2015) ao observar os diferentes tipos de interação em um ECOS, as redes derivadas dessas interações não são exclusivamente sociais; elas incluem tanto atores (pessoas ou organizações como parte social) como artefatos (parte técnica).

Segundo HARTIGH et al. (2006), quanto mais enraizamento social, ou seja, mais relações com outros atores, mais se criam oportunidades para as empresas. As organizações resultam de uma congruência de fatores, tais como desenvolvimento de tecnologia, globalização, novos padrões de colaboração e a participação de clientes cada vez mais acostumados com a modelagem e construção das tecnologias que eles utilizam (HANSSEN; DYBÅ, 2012).

#### 2.1.4 ECOS ABERTO OU FECHADO

ECOS também podem ser analisados pelo nível de abertura de suas plataformas (MANIKAS; HANSEN, 2013a). VALENÇA; ALVES (2013) apresentaram um quadro comparativo de classificações que pode ser visualizado na Tabela 2, em



que são apresentados os ECOS pelo contexto de abertura, ou seja, abertos ou fechados.

Em um ecossistema aberto, os participantes possuem total ou grande influência sobre mudanças e evoluções da plataforma tecnológica. O relacionamento entre os participantes é pautado em confiança mútua e novos parceiros podem facilmente entrar no ecossistema. Já em ecossistemas fechados, o centralizador possui um papel controlador mais forte, definindo as evoluções do ecossistema e exigindo certificações formais dos parceiros (VALENÇA; ALVES, 2013).

**Tabela 2 - Classificação de ECOS**

	<b>Social</b>	<b>Comercial</b>
<b>Aberto</b>	Participação ativa de membros da comunidade. Membros podem evoluir a plataforma livremente.	Centralizador fornece a plataforma tecnológica básica. A comunidade de desenvolvedores externos e usuários pode tomar decisões livremente.
<b>Fechado</b>	Existe um comitê que centraliza as decisões da plataforma. A comunidade pode fazer extensões desde que aprovadas pelo comitê.	O centralizador concentra todas as decisões de evolução da plataforma e aprova a participação de novos membros.

Fonte: (VALENÇA; ALVES, 2013)

Assim, medir a abertura de um ECOS é uma perspectiva interessante que afeta o trabalho social da rede de um ecossistema (MANIKAS; HANSEN, 2013a). Por exemplo, pode-se dizer que o ECOS iPhone, com sua AppStore, é um ECOS fechado, ao passo que o ECOS MySQL/PHP é aberto, desde que as empresas tenham acesso ao código fonte e às bases de conhecimento relacionadas (SANTOS et al., 2013).

### 2.1.5 FATORES CRÍTICOS

Analisar e tratar os fatores técnicos, humanos e organizacionais que influenciam o nascimento, desenvolvimento, amadurecimento e eventual “morte” de sistemas de software mais complexos, ou plataformas, emerge como um interesse para ECOS (SANTOS; WERNER, 2010).

Assim, os fatores são elementos que envolvem, influenciam ou afetam os relacionamentos entre os atores e seus artefatos. A partir disso, buscou-se na literatura a identificação de fatores que possam contribuir com a saúde de ECOS. Na Figura 5, são apresentados dez conceitos que, neste trabalho, foram aplicados como fatores críticos em ECOS.

Nesta pesquisa, fatores críticos são características que podem impactar a saúde de ecossistemas. Assim, a partir da pesquisa bibliográfica realizada, foram levantados alguns fatores críticos. Observou-se que, por ser uma área da pesquisa em desenvolvimento, alguns fatores selecionados carecem de aplicações em ECOS, porém foram buscados em áreas análogas/similares à de ECOS, tais como a de Ecossistemas de Negócios. Dessa forma, a seguir serão expostos os fatores utilizados para esta pesquisa:



**Figura 5 - Fatores críticos entre atores**  
**Fonte: Autoria própria**

1. **Fator de sustentabilidade** - Um ECOS sustentável possui como característica a capacidade de manter a sua comunidade de usuários desenvolvedores durante longos períodos de tempo e pode sobreviver a alterações, tais como novas tecnologias ou novos produtos (por exemplo, dos concorrentes) que podem mudar a população (a comunidade de usuários, desenvolvedores etc.) ou ataques significativos, como sabotagem da plataforma do ecossistema. A identificação dos fatores que contribuem para melhorar a sustentabilidade dos ecossistemas de software é um desafio, pois envolve aspectos de diferentes disciplinas, por exemplo, Administração, Sociologia ou Direito (DHUNGANA et al., 2010).

2. **Fator de competição e colaboração** - A competição é o principal motor da inovação e desempenho. Leva a relação entre as empresas para um novo nível, onde os atores trabalham juntos para identificar os requisitos inovadores e entregar novas soluções que atendam às necessidades do mercado (VALENÇA et al., 2014). A concorrência entre os ecossistemas de negócios é uma luta por participação de mercado (MOORE, 1993). Em um ecossistema de negócios, as empresas evoluem capacidades em torno de uma inovação: eles trabalham cooperativamente e competitivamente para apoiar novos produtos, satisfazer as necessidades dos clientes e, eventualmente, incorporar a próxima rodada de inovações (MOORE, 1993).
  
3. **Fator de inovação ou auto-renovação** - Dentro de um ecossistema de negócios, a atividade de uma empresa depende de uma rede de relações caracterizadas por diferentes graus de intensidade que pode tornar uma parte mais ou menos significativa no processo de inovação. No entanto, uma empresa pode estar em uma posição central por causa do potencial de negócios e recursos que criam para outras empresas. Por sua vez, relações de negócio dão acesso ao conhecimento, tecnologias e potencial de inovação, o que torna um ator um parceiro atraente (ISCKIA; LESCOP, 2009). O esforço dos atores externos em desenvolver para uma plataforma de ECOS pode transformar a inovação em algo positivo para estes atores (e para seus clientes), ao mesmo tempo em que contribui para a organização-chave, ao estender ou melhorar a plataforma com novas funcionalidades e aumentar o número de envolvidos (HANSSEN, 2012).
  
4. **Fator de restrição** - O fator de restrição está relacionado a algum tipo de limitação e alcance do ECOS. Assim, ecossistemas tem um número de fatores que podem reduzir ainda mais o alcance do ECOS como, por exemplo: as restrições geográficas, as especificação de componente ou mesmo restrições de licença (JANSEN et al., 2009).
  
5. **Fator de produtividade** - A produtividade e a robustez do ator influenciam o ecossistema. A participação ativa e envolvimento dos atores traz valor para o ecossistema, enquanto a robustez do ator aumenta a probabilidade de que o

ator permaneça envolvido na atividade do ecossistema no futuro (MANIKAS; HANSEN, 2013b). As organizações que querem gerar valor de diferentes formas estão interessadas em produtividade, o que inclui a capacidade de inovar, sobretudo na indústria de software global e dinâmica (SANTOS, 2013).

6. **Fator técnico** - Segundo SANTOS et al. (2013), a dimensão técnica de ECOS é debruçada sobre o entendimento da abertura das plataformas e do envolvimento de atores externos (i.e., desenvolvedores terceiros). Assim, partindo deste princípio, os relacionamentos entre atores podem estar embasados em fatores técnicos relacionados às funcionalidades, reutilizações de código, plataformas, arquiteturas e integrações.
7. **Fator Segurança** - O centralizador do ECOS deve estabelecer orientações quanto a atividades de teste pelos colaboradores de forma a garantir confiabilidade e segurança de seus produtos para diferentes plataformas de ECOS (SANTOS et al., 2014). Dessa forma, os relacionamentos entre atores podem estar pautados nas licenças, restrições e controle de novos atores. Por exemplo, um ator de um ECOS da área contábil pode ter interesse em continuar participando do ECOS desde que os novos atores tenham uma certificação específica que garanta a segurança.
8. **Fator Social** - Os relacionamentos entre atores podem estar associados à comunidade e a colaboração. Por exemplo, em um ECOS de software livre que tenha vários módulos sendo desenvolvidos por diversas pessoas ou empresas pode obter sucesso com a colaboração entre os atores. Assim, a socialização consiste em um conjunto de práticas e ferramentas disponibilizadas para os usuários interagirem de forma mais fácil e dinâmica em um ECOS, explorando dados de seu perfil e a formação de grupos. O objetivo é observar e analisar os atores e suas interações a partir dos artefatos do ECOS, visando criar novas relações e incentivar aquelas existentes (LIMA et al., 2014)

9. **Fator Financeiro** - Os relacionamentos entre atores também podem estar determinados pelo rendimento ou redução de custos. Por exemplo, um ECOS no domínio público que não visa diretamente o lucro pode ter relacionamentos entre atores apenas pelo interesse de reduzir os custos de determinada atividade.
  
10. **Fator Negócio** - Os relacionamentos entre atores podem estar relacionados à estratégia de negócio ou à indústria. Por exemplo, em um ECOS em que a plataforma seja um software de um supermercado, por força da estratégia de negócios, terá que obrigatoriamente se relacionar com outra plataforma de operação de cartão de crédito (dois ecossistemas diferentes).

Observa-se que estes fatores críticos podem se manifestar em conjunto. Por exemplo, um ator pode ter um relacionamento de negócio e técnico com outro ator dentro do mesmo ECOS. Assim, podem existir situações em que um dado artefato de um ator pode estar associado a diversos fatores críticos com outros atores. Além disso, ao observar os diferentes tipos de fatores críticos entre atores, nota-se que alguns ECOS podem apresentar mais de um tipo de fator de crítico entre os atores que outros tipos. Isto pode afetar na priorização de recursos do ECOS.

## 2.2 SAÚDE EM ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE

O conceito de saúde de ecossistemas na área técnica foi apresentado pela primeira vez por IANSITI e LEVIEN (2004), que, inicialmente, discutem que as estratégias independentes não funcionam quando o sucesso da empresa depende da saúde coletiva das organizações que influenciam a criação e a entrega do produto.

Por exemplo, no caso da Microsoft, o desempenho da empresa depende da saúde de fornecedores de software independentes e integradores de sistemas, entre muitos outros (IANSITI; LEVIEN, 2004). Assim, a saúde também está relacionada com o grau com que um ECOS oferece oportunidades para os colaboradores e para os que dele dependem (SANTOS et al., 2014).

IANSITI et al. (2004) e HARTIGH et al. (2006) apresentam três indicadores críticos de saúde, tanto para os negócios como para os ecossistemas biológicos: (i) produtividade, (ii) robustez e (iii) criação de nicho. Esses indicadores serão apresentados nas próximas seções.

### 2.2.1 PRODUTIVIDADE

A medida mais importante da saúde de um ecossistema biológico é a sua capacidade de converter efetivamente insumos não biológicos, como a luz solar e nutrientes minerais, em saídas vivas - populações de organismos ou biomassa. O equivalente de negócios é a capacidade da rede de transformar consistentemente a tecnologia e outras matérias-primas da inovação para a redução de custos e novos produtos (IANSITI; LEVIEN, 2004).

Assim, a produtividade é a capacidade do ECOS adaptar e entregar novas tecnologias, processos e ideias aos seus participantes e descreve o nível de atividade do ECOS, i.e., volume de transações criadas (comerciais ou não), de valor agregado e de novos atores atraídos (HARTIGH et al., 2006) (SANTOS, 2013) (SANTOS et al., 2014).

### 2.2.2 ROBUSTEZ

Para proporcionar benefícios duradouros às espécies que dele dependem, um ecossistema biológico deve persistir em face das mudanças ambientais. Da mesma forma, um ecossistema empresarial deve ser capaz de sobreviver a interrupções, tais como mudanças tecnológicas imprevistas. Os benefícios são óbvios: uma empresa que faz parte de um ecossistema robusto goza de relativa previsibilidade e as relações entre os membros do ecossistema são protegidas contra choques externos. Por exemplo, na relação entre a Microsoft e sua comunidade de fornecedores independentes de software, o ecossistema coletivamente tem sobrevivido à adoção da *World Wide Web* (IANSITI; LEVIEN, 2004).

A robustez descreve quão bem um ECOS pode se recuperar após um forte estresse, e.g., a perda de participantes que compõem organização chave ou de agentes de nicho em lote, e avanços tecnológicos que afetam grande parte do

ECOS, i.e., sua comunidade ou plataforma (SANTOS, 2013). Além disso, o nível de robustez de um ECOS também está relacionado com a sustentabilidade do ECOS. Por exemplo, qualquer evasão ou falha de alguns atores pode afetar a sustentabilidade do ECOS como um todo (LIMA, 2015). Assim, a robustez é capacidade do ECOS sustentar a sua rede de relacionamentos e manter a arquitetura da plataforma estável.

### 2.2.3 CRIAÇÃO DE NICHOS

A robustez e a produtividade não captam completamente o caráter de um ecossistema biológico saudável. A literatura da área de Ecologia indica que também é importante que esses sistemas exibam variedade, a capacidade de suportar uma diversidade de espécies. Há algo sobre a ideia de diversidade, tanto nos negócios como na biologia, que sugere uma capacidade de absorver choques externos e o potencial de inovação produtiva (IANSITI; LEVIEN, 2004).

A melhor medida disto, em um contexto de negócios, é a capacidade do ecossistema de aumentar a diversidade significativa através da criação de novas funções ou nichos valiosos. Uma forma de avaliar a criação de nichos é analisar até que ponto as tecnologias emergentes estão realmente sendo aplicadas sob a forma de uma variedade de novos negócios e produtos (IANSITI; LEVIEN, 2004).

Assim, a criação de nicho é a capacidade do ECOS inovar ou propiciar que a sua comunidade o faça e descreve a capacidade de criar oportunidades para que atores novos e antigos explorem novas possibilidades comerciais ou não (HARTIGH et al., 2006) (SANTOS, 2013) (SANTOS et al., 2014).

### 2.2.4 RESILIÊNCIA

Em Ecologia, o termo resiliência é uma medida da persistência dos sistemas e de sua capacidade de absorver mudanças e perturbações e ainda manter as mesmas relações entre populações ou variáveis de estado. Assim, a resiliência determina a persistência de relacionamentos dentro de um sistema e é uma medida da capacidade desses sistemas para absorver mudanças de variáveis de estado, variáveis de direção e parâmetros, e ainda persistirem (HOLLING, 1973).

**Tabela 3 - Modelo de resiliência organizacional**

<b>Fatores</b>	<b>Indicador</b>	<b>Definição</b>
Capacidade de adaptação	Minimização de silos (individualização de um setor)	Minimização de barreiras sociais, culturais e comportamentais, que mais frequentemente se manifestam como barreiras de comunicação, criando formas de trabalho desarticuladas, desconectadas e prejudiciais
	Recursos internos	A gestão e mobilização dos recursos da organização para garantir a sua capacidade de operar durante o negócio como de costume, além de poder fornecer a capacidade extra necessária durante uma crise.
	Engajamento pessoal e envolvimento	O engajamento e envolvimento da equipe que compreende o vínculo entre seu próprio trabalho, a resiliência da organização e seu sucesso em longo prazo. Os funcionários são capacitados e usam suas habilidades para resolver problemas.
	Informação e conhecimento	As informações críticas são armazenadas em vários formatos e locais e o pessoal tem acesso a pareceres de especialistas quando necessário. As funções são compartilhadas e os funcionários são treinados para que alguém sempre possa preencher papéis principais.
	Liderança	Forte liderança em crises para fornecer uma boa gestão e tomada de decisão em tempos de crise, bem como avaliação contínua de estratégias e programas de trabalho contra objetivos organizacionais.
	Inovação e criatividade	Os funcionários são encorajados e recompensados por usar seus conhecimentos de maneiras inovadoras para resolver problemas novos e existentes e para utilizar abordagens inovadoras e criativas para o desenvolvimento de soluções.
	Tomada de decisão	Os funcionários têm a autoridade apropriada para tomar decisões relacionadas ao seu trabalho e a autoridade é claramente delegada para permitir uma resposta de crise. Pessoal altamente qualificado está envolvido, ou é capaz de fazer decisões em que seus conhecimentos específicos agregam valor significativo, ou seu envolvimento ajudará a implementação.
	Situação de monitoramento e relatórios	Os funcionários são encorajados a estar atentos sobre a organização, seu desempenho e potenciais problemas. Os funcionários são recompensados por compartilhar boas e más notícias sobre a organização, incluindo sinais de alerta precoce e estes são rapidamente reportados aos líderes organizacionais.
Planejamento	Estratégias de planejamento	O desenvolvimento e avaliação de planos e estratégias para gerenciar vulnerabilidades em relação ao ambiente de negócios e suas partes interessadas.
	Participação em exercícios	A participação do pessoal em simulações ou cenários projetados para praticar acordos de resposta e validar planos.
	Postura proativa	Uma disposição estratégica e comportamental para responder aos sinais de alerta precoce de mudanças no ambiente interno e externo da organização antes de se transformarem em crise.
	Recursos externos	Uma compreensão dos relacionamentos e recursos que a organização pode precisar acessar de outras organizações, e planejamento e gerenciamento para garantir esse acesso.
	Prioridades de recuperação	Uma ampla consciência sobre quais são as prioridades da organização após uma crise, bem como uma compreensão dos requisitos operacionais mínimos da organização.

Fonte: Adaptado de LEE et al. (2013).



Em ECOS, resiliência é a capacidade de se manter saudável ou sustentável ao longo do tempo sob estresse extremo. Desta forma, alguns indicadores de resiliência são apresentados na Tabela 3, baseado no trabalho de LEE et al. (2013).

## 2.3 TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção apresenta os trabalhos relacionados, além do trabalho de PASSOS (2014) e LEE et al. (2013), que serão explorados no Capítulo 3. Em HUERTA et al. (2017), é relatado uma breve descrição do ECOS de registro clínico no Sistema Único de Saúde no México, em que é apresentado o ponto de vista da estrutura organizacional, de negócios e de software. De acordo com os elementos identificados e considerando as características apresentadas no México, os autores propuseram ações para fortalecer o ecossistema: uma arquitetura em que o registro clínico eletrônico facilite o intercâmbio de informação e a interação entre os atores, permitindo assim um papel mais ativo dos envolvidos que participam do ecossistema. Embora o trabalho trate de uma arquitetura que facilite a interação entre os atores do ECOS, não é apresentado um método que permita mensurar o grau de importância que cada interação possui.

Já em HAMMOUDA et al. (2015), os autores propuseram um método de avaliação contínua para APIs de plataforma que leva em conta as necessidades do ECOS. Eles apresentam também um estudo de caso em andamento. Embora neste trabalho seja apresentado um método para avaliação contínua, o foco são as necessidades do ECOS em geral, e não a relevância dos seus atores ou fatores.

RIIS e SCHUBERT (2012) apresentam resultados de pesquisas sobre o processo de atualização de uma versão antiga para uma nova versão de um sistema empresarial pré-empacotado em um ECOS de fornecedores de software independentes (*Independent Software Vendors*, ou ISVs) e revendedores de valor agregado (*Value-Added Resellers*, ou VARs). Dados foram coletados de documentos, observações e entrevistas com profissionais em um estudo experimental. A teoria fundamentada foi utilizada para analisar os dados. A teoria resultante ilustra o processo de decisão de atualização a partir da perspectiva dos ISVs e VARs, respectivamente, e da perspectiva do ecossistema como um todo. Os resultados sugerem que a interdependência dos atores no ecossistema pode causar

inércia na difusão de novas versões. O trabalho aborda a dependência entre os atores durante a evolução do ECOS, porém não é investigado como medir a importância dos atores nesta evolução.

Em FRANÇA et al. (2015), os autores tem por objetivo estruturar uma pesquisa inicial no campo do ECOS, no que se refere às tecnologias chamadas de CAMSS (do inglês *Cloud, Analytics, Mobile, Social e Security*) e IoT (*Internet of Things*, ou Internet das Coisas). Assim, são compartilhadas as primeiras idéias e algumas observações que foram feitas de forma empírica (a partir da experiência dos autores). Como tal, *Cloud ECOS* trazem o ambiente do ecossistema para outro nível, com novos desafios em todas as três dimensões: técnica, social e empresarial. À medida que surgem novas arquiteturas e tecnologias de software para apoiar o novo cenário, a pesquisa tentou caracterizar esse novo ecossistema e identificar desafios, fornecendo um roteiro que poderia ajudar os novos participantes. No entanto, não é explorada a manutenção dos atores.

Em KNAUSS et al. (2014), os autores observam que ECOS prometem maior poder de inovação e suporte para software orientado a serviços e caracterizam-se por certa abertura de seus fluxos de informação. Porém, essa abertura apoia o gerenciamento de projetos e traz também alguns desafios à Engenharia de Requisitos (ER) dentro do ecossistema. Assim, os atores relatam que um estudo do ecossistema CLM® da IBM® que utiliza um modelo de desenvolvimento comercial aberto. Entrevistas em vários atores de ecossistemas foram conduzidas, para descrever o fluxo de informações de requisitos de produto através do ecossistema. O trabalho aborda ainda a capacidade de agir, baseada em uma estratégia de longo prazo; porém, não é abordado qual o método para a especificação desta estratégia.

Em PELLICCIONE (2014), o autor observa que comercialmente há um interesse inegável e crescente em ecossistemas de software, por exemplo, Apple iOS, Google Android e Amazon.com. No entanto, a investigação neste domínio ainda está no início. O trabalho analisa, a partir da perspectiva da arquitetura de software, o estado da arte em ECOS e destaca as direções futuras de pesquisa de um ponto de vista técnico. Porém não aborda a saúde em ECOS.

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar a metodologia aplicada durante o trabalho de pesquisa. Na seção 3.1, é apresentado o método utilizado. Na seção 3.2, são relatados a coleta e análise de dados. Na seção 3.3, o protocolo é definido. Já na seção 3.4 é relatado o problema. Na seção 3.5, a questão pesquisa e a hipótese são definidas. Por fim, a seção 3.6 apresenta o planejamento dos estudos.

#### 3.1 MÉTODO

De acordo com GIL (2008), as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Assim, pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativa, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado.

Dentre as pesquisas exploratórias, estudos de caso podem ser aplicados em uma investigação exploratória para examinar acontecimentos contemporâneos (YIN, 2001). Além disso, a realização da pesquisa por meio do estudo de caso exploratório possibilita o foco nos acontecimentos contemporâneos e a desenvolver, esclarecer e modificar ideias, atendendo a proposta deste trabalho. A escolha deste método se justifica ainda, pois, o estudo de caso permite uma flexibilidade em relação ao objeto estudado (WOHLIN et al., 2012).

Assim, de acordo com YIN (2001), estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

Além disso, YIN (2001) sugere que estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco está em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. O estudo de

caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes.

Dessa forma, YIN (2001) apresenta quatro tipos básicos de projetos de estudo de caso, quais sejam:

- projetos de caso único (holísticos) – unidade única de análise e único caso;
- projetos de caso único (incorporados) – unidades múltiplas de análise e único caso;
- projetos de casos múltiplos (holísticos) – unidade única de análise e múltiplos casos;
- projetos de casos múltiplos (incorporados) – unidades múltiplas de análise e múltiplos casos.

Dos quatro tipos de projetos de estudo de caso sugerido por Yin (2001), esta pesquisa tem como projeto de estudo de caso único e holístico. Desta forma, possui uma unidade única de análise e único caso.

O método utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa é a pesquisa exploratória e como ferramenta o estudo de caso de caso único, tendo em vista a pouca quantidade de estudos referentes à saúde em ECOS reais. O ECOS Projudi, que é um do sistema de apoio as atividades do Poder Judiciário do Paraná. A sua caracterização será exposta com mais detalhes na seção 5.1.

No geral, o projeto de caso único é eminentemente justificável sob certas condições: nas quais o caso representa um teste crucial da teoria existente, nas quais o caso é um evento raro ou exclusivo, ou nas quais o caso serve a um propósito revelador (YIN, 2001).

Entretanto, tendo em vista o questionamento comum sobre a falta de rigor metodológico e a validade do estudo de estudos de caso exploratórios, esta pesquisa desenvolveu um roteiro e uma condução de um primeiro estudo do *framework* foi realizada. Após a experiência adquirida com o primeiro estudo, foram realizados ajustes no *framework* e o segundo estudo foi aplicado. Ressalta-se que os ajustes realizados para o segundo estudo foram conduzidos para que seja possível utilizá-lo em futuros estudos de casos múltiplos.

### 3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O estudo de caso utiliza para coleta de dados seis fontes distintas: documentos, registros de arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos (YIN, 2001).

Das seis fontes de evidências apresentadas por YIN (2001), os dados desta pesquisa são coletados por meio da realização de entrevistas. As entrevistas possuem como pontos fortes o enfoque no tópico do estudo de caso (direcionadas) e fornecem inferências causais (perceptivas). No entanto, elas possuem como pontos fracos a visão tendenciosa devido a possíveis questões mal elaboradas, respostas tendenciosas, imprecisões nas respostas e reflexibilidade (o entrevistado fornece ao entrevistador o que ele quer ouvir).

Assim, para aumentar a validade da pesquisa, as entrevistas foram conduzidas por meio da aplicação de questionários. A escolha pelo questionário se deu pela tentativa de minimização de questões mal elaboradas verbalmente, imprecisões nas respostas e reflexibilidade, uma vez que durante a aplicação foi informado à amostra que não havia respostas certas ou erradas.

As entrevistas realizadas para esta pesquisa foram feitas por meio da aplicação de dois questionários: o inicial - em um primeiro estudo, e o principal – no segundo estudo.

Com relação aos métodos de condução da análise dos dados, fez-se uso da construção da explanação. Segundo YIN (2001), a construção da explanação ocorre geralmente em forma narrativa, por meio da qual o investigador procura explicar um fenômeno, estipulando um conjunto de elos causais em relação a ele.

Algumas limitações desta pesquisa podem ser destacadas, tais como:

- A escolha da organização referente ao estudo de caso se deu por uma questão de facilidade de acesso, um ECOS real e pela limitação de tempo;
- Foram realizadas duas entrevistas por meio de aplicação de questionários, ambas com usuários finais do ECOS, uma vez que a disponibilidade de gestores do ECOS, para responder o questionário, não é de fácil acesso. Ressalta-se que embora tenham sido aplicados os questionários com usuários finais, eles também fazem parte do ECOS e, dessa forma, a sua percepção também pode afetar a saúde do ECOS.

### 3.3 PROTOCOLO

Foi elaborado um protocolo para auxiliar no desenvolvimento do estudo e descrever o roteiro a ser seguido para realização dos objetivos. Na Tabela 4, é apresentado o protocolo desta pesquisa.

**Tabela 4 – Protocolo para desenvolvimento da pesquisa**

Protocolo para desenvolvimento	
Questão da pesquisa	Como identificar e monitorar os fatores críticos que interferem na saúde de um ECOS?
Estrutura teórica para desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencial bibliográfico</li> <li>• Adaptação de trabalho</li> <li>• Proposta de <i>framework</i></li> <li>• Aplicação de questionários</li> </ul>
Ambiente do estudo	Organização central <i>do ECOS</i>
Definição da amostra	Equipe de usuário finais do ECOS Projudi
Roteiro para desenvolvimento do estudo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeiro estudo</li> <li>• Adaptação do <i>framework</i> ou métodos</li> <li>• Caracterização da organização pesquisada</li> <li>• Aplicação de questionários</li> <li>• Análise de resultados</li> </ul>
Análise e validação do estudo	<p>Dados coletados por meio de aplicação de questionários.</p> <p>O protocolo provê condições para que o mesmo seja replicado em outro ambiente por outro pesquisador.</p>
Limitações	Não generalização de resultados.

**Fonte: Autoria própria.**

### 3.4 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A perspectiva de ECOS introduz muitos desafios novos de pesquisa em um nível técnico e de negócio (JANSEN et al., 2009). Em um ECOS, um ator pode ter mais de um papel, destacando-se a variedade de atores existentes nesses sistemas. Assim, um ator centralizador acrescenta valor para o ECOS e é o principal responsável pela manutenção da saúde, como a longevidade e propensão ao crescimento (HARTIGH et al., 2006).

Por conseguinte, um dos objetivos do ator centralizador é assegurar/manter a saúde das plataformas. Destacam-se os seguintes motivos para tal: (i) os projetos e plataformas tendem a ser de longo prazo, (ii) há um grande volume de dados, e (iii) há um grande volume de atores envolvidos. Além disso, os ECOS devem ser resistentes a perturbações ambientais que podem ser causadas pela perda de atores. Por exemplo, quando principais atores perdem o interesse no ECOS e preferem gastar seu esforço em ECOS concorrentes.

Assim, esta pesquisa apresenta como problema a interferência de fatores frente à ameaça de agentes externos como, por exemplo, a concorrência de outros ECOS e a possibilidade de substituição da plataforma sustentada pelo ator centralizador do ECOS.

### 3.5 QUESTÃO PESQUISA E HIPÓTESE

Este trabalho tem como foco a saúde do ECOS no que diz respeito à relação de fatores que mais interferem no ECOS frente a uma ameaça de agentes externos. Neste sentido, a questão pesquisa considerada é a seguinte: Como identificar e monitorar os fatores críticos que interferem na saúde de um ECOS?

Além disso, a hipótese definida para esta dissertação considera o seguinte cenário: *o monitoramento dos fatores críticos pelo ator centralizador do ECOS contribui positivamente para a saúde do ECOS frente às ameaças de agentes externos como, por exemplo, a substituição por outro ECOS, visto que podem interferir na manutenção do ECOS.*

### 3.6 PLANEJAMENTO DO ESTUDO DE CASO

Neste estudo, buscou-se observar os fatores críticos que possam influenciar a saúde do ECOS. Por exemplo, a ameaça de agentes externos e a futura substituição do ECOS.

Para tanto, inicialmente, foi elaborado um *framework* baseado no trabalho proposto por PASSOS (2014) como um primeiro estudo. Em PASSOS (2014), é apresentado um *framework* que sugere recomendações de melhoria que podem ser implantadas com o intuito de apoiar positivamente as implementações de iniciativas

de melhoria de processo de software. Este trabalho foi utilizado por ser possível traçar um paralelo com ECOS. O intuito no trabalho PASSOS (2014) também é buscado no cenário de ECOS com relação a sua saúde.

Assim, neste trabalho foi desenvolvida uma estratégia que, a partir da análise dos elementos envolvidos, baseados em fatores e relacionamentos de um ECOS, explore quais fatores críticos interferem na saúde do ECOS. Devido às limitações encontradas no primeiro estudo e com base na experiência adquirida, foi desenvolvida uma nova abordagem, refinada a partir da primeira.

Dessa forma, foi acoplado ao *framework* o estudo de LEE et al. (2013), que propõe um método para a mensuração de resiliência em organizações. Posteriormente, adaptações foram realizadas e o segundo estudo foi conduzido para mensurar itens de resiliência de um ECOS real por usuários de uma organização central de ECOS.

Como resultados, a estratégia elaborada pode auxiliar o ator centralizador a gerir melhor o ECOS com um método de apoio para identificar e monitorar os fatores críticos que interferem na saúde de um ECOS. Vale ressaltar que a pesquisa foi aplicada em um ECOS real e, desta forma, contribui para o corpo de conhecimento da área de Engenharia de Software ao agregar com um estudo de um ECOS real.



## 4 **FRAMEWORK**

Neste capítulo, é apresentado o *framework* proposto. Na seção 4.1, é apresentado o processo de desenvolvimento do *framework*. Na seção 4.2, são descritas as adaptações realizadas para contexto de ECOS. Por fim, na seção 4.3, o *framework* é apresentado.

### 4.1 DESENVOLVIMENTO

Para a execução do presente trabalho, foram utilizados como base os trabalhos de PASSOS (2014) e LEE et al. (2013). Em PASSOS (2014), foi desenvolvido um *framework* que, a partir da análise da cultura organizacional (através dos valores organizacionais) de uma organização de software, sugere recomendações de melhoria que podem ser implantadas nesta com o intuito de apoiar positivamente as implementações de iniciativas de melhoria de processo de software.

Embora o trabalho de PASSOS (2014) não seja especificamente voltado para ECOS, ele possui certa similaridade, tendo em vista que a cultura organizacional, por meio de valores organizacionais, se assemelha com as características de um ECOS, por meio de fatores. Assim, as recomendações apresentadas com o intuito de apoiar as melhorias de processo de software traçam um paralelo com a identificação de quais os fatores podem apoiar a saúde em ECOS.

Uma vez que o *framework* adaptado foi elaborado para ECOS, um primeiro estudo foi aplicado em um órgão público, o Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR), referente ao ECOS Projudi. O objetivo deste primeiro estudo foi verificar a viabilidade e a qualidade do questionário elaborado.

Como resultado deste estudo, foi realizada uma nova pesquisa bibliográfica e mudanças foram implementadas, visto que foi observada a necessidade de delimitação dos fatores relacionados à saúde do ECOS. Assim, como parte destas mudanças, foi elaborado um método para mensuração de resiliência em empresas. O trabalho de LEE et al. (2013) foi utilizado como referência para a evolução do segundo estudo.

Em LEE et al. (2013), foi proposto um método para a mensuração de resiliência em organizações. São utilizados quatro fatores e 23 indicadores de resiliência em que, para cada indicador, existem itens de avaliação. Cada item foi operado usando uma escala *Likert* de cinco pontos variando de “concordo totalmente” a “discordo totalmente”. No total, o método apresenta 75 itens de avaliação de resiliência.

No entanto, para o *framework* proposto neste trabalho, os itens foram reduzidos e adaptados para o contexto de ECOS, tendo em vista que, em LEE et al. (2013), as perguntas eram direcionadas apenas ao contexto de uma única organização. Por outro lado, em nosso trabalho, buscou-se concentrar esforços para mensurar o quanto um ECOS é resiliente.

A alteração realizada permitiu que fosse elaborado um questionário que permita a sua aplicação e para que seja possível, como trabalhos futuros, executar estudos de casos múltiplos. Tais adaptações serão abordadas com mais detalhe no Capítulo 5.

Entre julho e agosto de 2017, funcionários do mesmo órgão público em que foi aplicado o primeiro estudo, que é uma organização central de ECOS, foram convidados a completar a pesquisa seguindo um *link* em um convite enviado por um sistema de comunicação interno da empresa. No total, 11 colaboradores participaram desta pesquisa.

#### 4.2 ADAPTAÇÃO PARA ECOS

O cenário de aplicação do *framework* original de PASSOS (2014) são organizações de software que desejam ter conhecimento sobre o seu perfil cultural, visando contribuir com a alta direção e gerentes no sentido de propiciar uma reflexão/análise dos valores organizacionais que estão inseridos nela.

Deste modo, a organização pode estabelecer suas políticas e práticas organizacionais, ter conhecimento das atitudes e comportamento dos funcionários e entender o modo de funcionamento da organização. Seu principal objetivo é sugerir recomendações de melhoria para apoiar a implementação de iniciativas de melhoria de processos de software com base em iniciativas do MPS (PASSOS, 2014).

Por sua vez, para esta pesquisa, inicialmente foi adaptado e elaborado um *framework* que, a partir da análise dos relacionamentos entre atores de um

ECOS (por meio dos fatores técnicos, humanos e organizacionais), apresente recomendações de quais são os fatores que podem interferir na saúde do ECOS. Assim, o primeiro estudo contribui nesta tarefa.

A primeira etapa do trabalho de PASSOS (2014) foi extrair os Valores Organizacionais por meio da opinião de funcionários. A adaptação consistiu em extrair as características do ECOS. Assim, a primeira etapa consiste no levantamento de fatores críticos, isto é, de características que estão envolvidas no ECOS e que podem exercer alguma influência no ECOS.

Na segunda etapa, o trabalho PASSOS (2014) foca em uma atividade para descrever o perfil dos funcionários. A adaptação é baseada na seleção dos papéis dos atores presentes no ECOS conforme os relacionamentos. Assim, a segunda etapa, relaciona-se com a descrição dos atores e seus respectivos papéis no ECOS.

Na terceira etapa, o trabalho de PASSOS (2014) calcula os índices positivo e negativo da organização. Por sua vez, a adaptação proposta nesta terceira etapa consiste na aplicação de questionários para a mensuração dos fatores críticos.

A quarta etapa consiste em comparar o nível da organização com o nível de relevância descrito em (PASSOS, 2014). No *framework* proposto, esta comparação é referente à análise dos fatores e indicadores.

Na quinta etapa de PASSOS (2014), são analisados os valores organizacionais com os fatores críticos de sucesso. Na adaptação, esta análise é referente aos fatores críticos no ECOS. Assim, a quinta etapa foca na análise dos fatores críticos do sucesso, ou seja, os que apareceram com mais frequência na terceira etapa.

Na sexta etapa, são indicadas recomendações de melhorias em (PASSOS, 2014). O *framework* elaborado indica, por sua vez, quais são os atores que, conforme o questionário, interferem na saúde do ECOS. Assim, a sexta etapa é referente à análise dos atores críticos. Por meio desta análise, é obtida a lista prévia de quais os atores que poderão impactar de maneira positiva a saúde do ECOS.

A sétima etapa apresentada por PASSOS (2014) ordena a lista de Valores Organizacionais em relação às Recomendações de Melhorias. Por não ser o foco do presente trabalho, as recomendações de melhorias foram suprimidas na

adaptação proposta. Assim, a etapa 7 deste trabalho corresponde à etapa 8 de PASSOS (2014).

Por fim, a oitava etapa apresenta um diagnóstico da cultura organizacional e iniciativas de MPS em PASSOS (2014). No *framework* adaptado, é apresentado um diagnóstico de quais fatores e indicadores que interferem na saúde do ECOS. Assim, a sétima etapa apresenta um relatório compilado dos resultados.

**Tabela 5 – Adaptação do *Framework***

(PASSOS, 2014)	Adaptação	Remodelagem
Etapa 1 – Extrair os valores organizacionais por meio da opinião dos funcionários	Etapa 1 - Extrair fatores e/ou indicadores	Etapa 1 – Extrair fatores e/ou indicadores. Utilizar como referência o trabalho de Lee et al. (2013) focado em Resiliência
Etapa 2 – Descrever o perfil dos funcionários	Etapa 2 – Descrever o perfil dos atores	Etapa 2 – suprimida
Etapa 3 – Calcular os índices positivo e negativo da organização	Etapa 3 – Aplicar questionário	Etapa 3 – Aplicar questionário
Etapa 4 – Comparar o nível da organização (NO) com o nível de relevância (NR)	Etapa 4 – Análise de Fatores	Etapa 4 – Análise de Indicadores
Etapa 5 – Analisar os valores organizacionais (VOs) com os fatores críticos de sucesso (FCS)	Etapa 5 – Analisar os fatores críticos	Etapa 5 – Analisar os fatores críticos
Etapa 6 – Indicar as recomendações de melhoria (RMs)	Etapa 6 – Indicar os atores críticos	Etapa 6 – suprimida
Etapa 7 – Gerar o Diagnóstico da CO e RM	Etapa 7 – Gerar Diagnóstico	Etapa 7 – Gerar Diagnóstico

**Fonte: Autoria própria.**

Na Tabela 5, são apresentadas de forma genérica as etapas desenvolvidas por PASSOS (2014) na primeira coluna. Por sua vez, na segunda coluna, é apresentada a respectiva adaptação para o primeiro estudo. Já na terceira coluna, é apresentada uma remodelagem, que foi implementada após o primeiro estudo como refinamento do *framework* proposto do segundo estudo. Este refinamento se deu pelas limitações encontradas no primeiro estudo, apresentadas na seção 5.2.3. Assim, as etapas com relação aos atores (etapa 2 e etapa 6) foram suprimidas do segundo estudo.

### 4.3 FRAMEWORK PROPOSTO

A seguir, serão apresentadas de forma detalhada as sete etapas do *framework* que compõem a versão completa do *framework* proposto neste trabalho. A Figura 6 apresenta as etapas do *framework*.

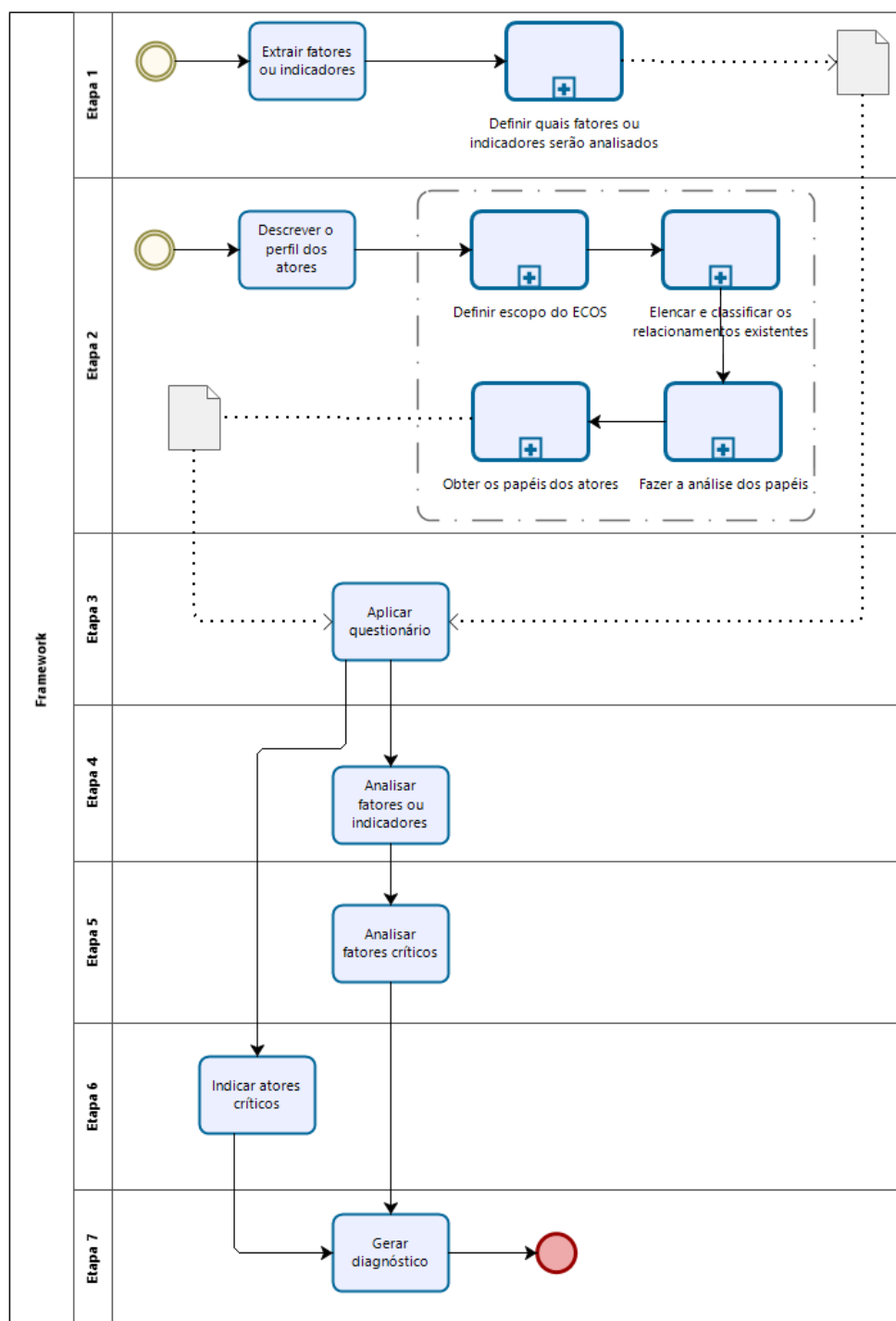


Figura 6 - *Framework* proposto

## Etapa 1 - Extrair fatores e/ou indicadores

Analisar e tratar os fatores técnicos, humanos e organizacionais que influenciam o nascimento, desenvolvimento, amadurecimento e eventual “morte” de sistemas de software mais complexos, ou plataformas, emerge como um interesse para ECOS (SANTOS; WERNER, 2010). Para elencar os fatores, podem-se utilizar de três abordagens.

A primeira é baseada em uma forma sistemática, conforme o nicho de negócio do ECOS, entrevistas podem ser conduzidas com os representantes dos atores com o objetivo de explicar os fatores atuantes no ECOS. Esta sistemática é indicada para ECOS que já são conhecidos pela comunidade acadêmica e com conhecimento técnico já consolidado. Assim, torna-se possível a extração destes fatores baseado nos trabalhos publicados pela comunidade.

No entanto, em alguns ECOS, há pouco conhecimento técnico divulgado e os representantes dos atores não são de fácil acesso ou não possuem interesse em participar dessas entrevistas. Assim, a segunda opção é uma abordagem genérica, que consiste no levantamento genérico na literatura de conceitos e características que estão envolvidas no ECOS. Porém, esta segunda abordagem necessita ser validada na Etapa 3, na qual o representante da organização central indica a presença do fator. No primeiro estudo, foi utilizada esta opção.

Já a terceira opção é utilizar um método de mensuração de fatores que apoiam positivamente a saúde do ECOS. Esta opção foi utilizada na aplicação do segundo estudo e, como referência, o trabalho de LEE et al. (2013). A Tabela 6 apresenta esta primeira etapa, que tem por objetivo elencar os possíveis fatores do ECOS, para que seja possível ter uma maior consciência da situação.

**Tabela 6 – Etapa 1: Extrair fatores e/ou indicadores**

<b>Identificador:</b>	<b>Etapa 1</b>
<b>Atividade:</b>	Extrair as características, fatores ou “valores” do Ecossistema de Software
<b>Descrição:</b>	Nesta etapa, é realizado o levantamento de possíveis fatores presentes no ECOS.
<b>Entrada:</b>	Trabalhos acadêmico e/ou entrevistas com representantes de atores.
<b>Saída:</b>	Consciência da situação
<b>Responsável:</b>	Pesquisador e/ou atores

**Fonte: Autoria própria**

## Etapa 2 - Descrever o perfil dos atores

A etapa de levantamento dos atores e seus respectivos papéis no ECOS tem por objetivo identificar a relação entre os papéis dos atores e os atores envolvidos em um ECOS.

No trabalho de TEODORO et al. (2014), buscou-se uma sequência de atividades com o objetivo de elencar os atores envolvidos no ECOS e os seus respectivos papéis. No entanto, ressalta-se que esta sequência de atividades foi realizada apenas na execução do primeiro estudo, tendo em vista a morosidade apresentada e limitações descritas na seção 5.2.3 do respectivo estudo. A Tabela 7 apresenta sucintamente a etapa 2.

**Tabela 7 – Etapa 2: Descrever o perfil dos atores**

<b>Identificador:</b>	<b>Etapa 2</b>
<b>Atividade:</b>	Descrever os papéis dos atores
<b>Descrição:</b>	Nesta etapa, é realizada a escolha de quais são os atores envolvidos no ECOS e respectivos papéis.
<b>Entrada:</b>	Relacionamentos técnicos, ou seja, informações sobre os atores no ECOS
<b>Saída:</b>	Ator, Descrição e Papel no ECOS
<b>Responsável:</b>	Ator centralizador

Fonte: Autoria própria.

Ressalta-se ainda que, esta etapa não está presente no segundo estudo, pois ela depende do ator centralizador ter informações acerca dos atores do ECOS.

## Etapa 3 – Aplicar questionário

Na terceira etapa, é realizada a aplicação de questionários para a mensuração de fatores que possam apoiar positivamente a saúde do ECOS. Assim, esta etapa tem por objetivo a mensuração de quais fatores da etapa 1 estão efetivamente presentes. A Tabela 8 apresenta esta etapa.

Inicialmente, na aplicação do primeiro estudo, os fatores apresentados eram genéricos. Entrevistas de funcionários do ator centralizador foram conduzidas para que fosse informada a sua opinião acerca da importância de cada fator no relacionamento com os demais atores e qual o grau de importância destes fatores relacionados com os demais atores presentes no ECOS. Isso foi feito para que seja

possível a determinação de quais são os fatores que possuem uma maior relevância, ou seja, uma maior pontuação.

Já na aplicação do segundo estudo, os fatores foram restringidos para os que eram relacionados com a resiliência do ECOS. As questões referentes aos indicadores de resiliência foram apresentadas com o intuito de que, ao final, seja possível a mensuração da resiliência na organização. Este ajuste foi realizado, pois os resultados encontrados na aplicação do primeiro estudo demonstraram-se ser de difícil a replicação em outros cenários. Mais detalhes são trazidos na seção 5.2.3.

**Tabela 8 – Etapa 3: Aplicar questionário**

<b>Identificador:</b>	<b>Etapa 3</b>
<b>Atividade:</b>	Aplicar questionário de Fator e/ou Indicadores
<b>Descrição:</b>	Levantamento das vulnerabilidades ou medição de resiliência.
<b>Entrada:</b>	Aplicação dos questionários.
<b>Saída:</b>	Mensuração de fatores presentes no ECOS.
<b>Responsável:</b>	Pesquisador e/ou atores

Fonte: Autoria própria.

#### **Etapa 4 – Análise de fatores (Primeiro Estudo) e Análise de indicadores (Segundo Estudo)**

A quarta etapa consiste em analisar os resultados obtidos com a aplicação do questionário da etapa anterior. Inicialmente, no primeiro estudo, buscou-se comparar os perfis dos atores com o índice obtido na Etapa 3, agrupados por fatores ou categorias de fatores. Foi observada morosidade para obter os resultados. Assim, na aplicação do segundo estudo do *framework*, esta etapa consistiu em analisar as porcentagens obtidas em cada grupo de questões da Etapa 3 aplicada anteriormente. A Tabela 9 apresenta esta etapa.

**Tabela 9 – Etapa 4: Análise de fatores**

<b>Identificador:</b>	<b>Etapa 4</b>
<b>Atividade:</b>	Análise de fatores e/ou indicadores
<b>Descrição:</b>	Agrupar a porcentagem de cada grupo de questões e/ou fatores.
<b>Entrada:</b>	Lista de respostas das questões da Etapa 3.
<b>Saída:</b>	Score das respostas agrupadas por grupos de questões e/ou fatores.
<b>Responsável:</b>	Pesquisador e/ou atores

Fonte: Autoria própria.



### Etapa 5 – Analisar os fatores críticos

Na quinta etapa, são analisados os fatores críticos (geral) com os fatores críticos de sucesso, isto é, que tiveram uma nota maior. Para tal, são necessários os scores dos fatores agrupados na etapa anterior. A partir dele, são analisados e selecionados o grupo de fatores que obtiveram uma porcentagem comparada com os outros fatores. A Tabela 10 apresenta esta etapa.

**Tabela 10 – Etapa 5: Analisar os fatores críticos**

<b>Identificador:</b>	<b>Etapa 5</b>
<b>Atividade:</b>	Analisar os fatores críticos (geral) com os fatores críticos de sucesso
<b>Descrição:</b>	Análise de fatores
<b>Entrada:</b>	Score de Fatores da etapa anterior.
<b>Saída:</b>	Na quinta etapa, são analisados os fatores críticos (geral) com os fatores críticos de sucesso (ex.: os que tiveram uma nota maior).
<b>Responsável:</b>	Pesquisador e/ou atores

Fonte: Autoria própria

### Etapa 6 – Indicar os atores críticos

Na sexta etapa, são indicados que atores mais interferem na saúde do ECOS. A Tabela 11 apresenta esta etapa. Ressalta-se que esta etapa está presente apenas no primeiro estudo.

**Tabela 11 – Etapa 6: Indicar os atores críticos**

<b>Identificador:</b>	<b>Etapa 6</b>
<b>Atividade:</b>	Indicar os atores críticos do ECOS
<b>Descrição:</b>	Atores críticos
<b>Entrada:</b>	Atores
<b>Saída:</b>	Na sexta etapa, são indicados que atores mais interferem na saúde do ECOS
<b>Responsável:</b>	Pesquisador e/ou atores

Fonte: Autoria própria.

### Etapa 7 – Gerar diagnóstico

A sétima e última etapa apresenta um diagnóstico de quais elementos interferem na saúde do ECOS. A Tabela 12 apresenta esta etapa. Após o refinamento do *framework* proposto, o mesmo foi aplicado em formato de estudo de

caso como instrumento para que um representante da organização central consiga identificar e monitorar os fatores que influenciam a saúde do ECOS.

**Tabela 12 – Etapa 7: Gerar diagnóstico**

<b>Identificador:</b>	<b>Etapa 7</b>
<b>Atividade:</b>	Gerar Diagnóstico do que interfere na saúde do ECOS
<b>Descrição:</b>	Diagnóstico
<b>Entrada:</b>	Fatores
<b>Saída:</b>	A sétima e última etapa apresenta um diagnóstico de quais elementos interferem na saúde do ECOS.
<b>Responsável:</b>	Pesquisador e/ou atores

**Fonte: Autoria própria.**

## 5 EXECUÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, é apresentado o estudo realizado em um órgão público, que é uma organização central de um ECOS real. Inicialmente, realizou-se a aplicação de um primeiro estudo do *framework* proposto, em que foi observada a necessidade de utilização de um método para delimitar os fatores a serem observados.

Assim, após a evolução do *framework*, foi conduzida a execução do segundo estudo que contemplou um método para delimitação de fatores, em específico o fator de resiliência. Este capítulo apresenta o primeiro estudo e o segundo estudo do *framework* proposto.

Na seção 5.1, é apresentado o contexto da organização central do estudo. Já na seção 5.2, o primeiro estudo do *framework* é relatado, bem como sua execução, discussão e limitações. E por fim, a seção 5.3 apresenta o segundo estudo do *framework*, bem como a sua execução, a discussão e as limitações encontradas.

### 5.1 CONTEXTO

Para a realização deste estudo exploratório, foi selecionado o ECOS Projudi, do Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR), que é um órgão público e que possui características próprias. Assim, esta seção apresenta o contexto do ECOS Projudi no domínio judiciário brasileiro.

No Brasil, a criação da Lei 11.419/2006 que dispõe sobre informatização do processo judicial, deu ao Poder Judiciário bases legais para o desenvolvimento de sistemas de informação. Assim, o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) estabeleceu as premissas para a criação do Processo Judicial Digital e mantém, atualmente, o código fonte do Sistema Projudi, que pode ser caracterizado como um software de tramitação de processos judiciais. Seu uso está presente em 19 dos 27 estados brasileiros.

Assim, existem diversos sistemas e atores que estão interligados e que sofrem a ação de atores externos e elementos técnicos, transacionais e sociais que formam uma complexa rede de interações no ECOS Projudi do Poder Judiciário (SILVA et al., 2015). Além disso, ECOS Projudi do Paraná possui características

peculiares com relação às dimensões sociais e técnicas que ainda não estão amplamente presentes na literatura. Observa-se também que estas características se devem ao fato deste ecossistema estar inserido no contexto público (SILVA et al., 2016).

## 5.2 PRIMEIRO ESTUDO

Inicialmente, foi elaborado um questionário e aplicado no TJPR com o objetivo de verificar a viabilidade e a qualidade do questionário elaborado. No total, 13 colaboradores responderam ao questionário.

### 5.3 Execução

#### **Execução da Etapa 1 – Extrair fatores e/ou indicadores**

Na etapa 1, optou-se pela escolha dos fatores genéricos levantados na revisão bibliográfica, conforme discutido na seção 2.6. A Tabela 13 apresenta os fatores selecionados. Esses fatores foram posteriormente validados na Etapa 3 pelo ator centralizador.

**Tabela 13 – Fatores Genéricos**

<b>ID</b>	<b>Fator</b>
1	Fator de sustentabilidade
2	Fator de competição e colaboração
3	Fator de inovação ou auto-renovação
4	Fator de restrição
5	Fator de produtividade
6	Fator técnico
7	Fator segurança
8	Fator social
9	Fator financeiro
10	Fator negócio

**Fonte: Autoria própria.**

#### **Execução da Etapa 2 – Descrever o perfil dos atores**

Na execução da Etapa 2 do primeiro estudo, foram apresentados e discutidos os trabalhos de SILVA et al. (2016) e TEODORO et al. (2016). A seguir, é apresentada de maneira sucinta a realização desta etapa. Para fins de organização,

a terminologia “etapa” utilizada nestes trabalhos foi substituída para “atividades”, para que não gere confusão com as etapas do *framework* proposto nesta dissertação.

Assim, o processo de levantamento de papéis e atores em um ECOS no contexto público foi dividido em três atividades. A primeira é relacionada à coleta de dados, a segunda contempla a classificação dos relacionamentos e interações, e a terceira, e última, se refere à análise dos papéis dos atores (SILVA et al., 2016). As atividades do processo de análise elaborado são apresentadas na Figura 7, assim como o objetivo esperado.

A primeira atividade (coleta) é a definição do escopo do ECOS sobre o qual será realizada a análise. Existem ecossistemas que possuem diversos sistemas e subsistemas e, no contexto público, pode haver ainda mais de um centralizador presente em um mesmo ECOS (SILVA et al., 2016). Nesta fase, são realizadas entrevistas para que seja possível a definição do escopo e quais são os relacionamentos que serão selecionados posteriormente.



**Figura 7 – Atividades do processo de análise elaborado para a obtenção dos papéis dos atores envolvidos no ECOS**

**Fonte:** (SILVA et al., 2016).

Na segunda atividade, são ainda realizadas as tarefas relacionadas à classificação do relacionamento e dos relacionamentos/interações em “Ator->Ator” ou, considerando um artefato como ator do ECOS, ou até mesmo “Artefato->Artefato”, conforme SEICHTER et al. (2010). O pesquisador seleciona, então, os relacionamentos/interações que ocorrem com atores diversos no ECOS para classificá-los com o tipo “Ator->Ator” para análise (SILVA et al., 2016).

Na terceira atividade, os relacionamentos/interações são analisados com os papéis dos atores apresentados na literatura. Por exemplo: Organização Central ou Proprietário da Plataforma (*Keystone*), Usuários finais (*End-users*) e Organizações Externas (*Third Party Organizations*).

Dessa forma, cada relacionamento/interação analisado é comparado com cada uma das opções de papéis dos atores, para verificar se o tipo do relacionamento corresponde ao papel do ator envolvido. Ao final do processo, tem-se a classificação dos papéis dos atores envolvidos no ECOS (SILVA et al., 2016).

Para a coleta dos dados, foram realizadas entrevistas no ano de 2016 com funcionários específicos da área de TI (envolvendo a diretoria da área), que lideram 57 pessoas, além de técnicos judiciários. Os entrevistados têm contato com a plataforma do presente estudo, o Projudi (SILVA et al., 2016). As entrevistas foram apresentadas em formato livre a fim de obter informações sobre os relacionamentos e as interações do sistema (SILVA et al., 2016).

Os relacionamentos e interações listadas foram analisados da seguinte forma: primeiramente, foi observado o tipo de interação, selecionando-se aquelas do tipo “Ator->Ator”. Isso se deve ao fato de que a interação “Ator->Ator” pressupõe interações entre atores (SEICHTER et al., 2010); em seguida, foram observados os tipos dos atores de cada interação, ou seja, se o ator está ou não envolvido com o nicho do negócio do ECOS Projudi. Observa-se que uma interação “Ator->Ator” do mesmo nicho de negócio é mais relevante que a de nichos diferentes.

Por exemplo, no ECOS Projudi, existe uma interação específica entre o sistema Projudi e um sistema da Caixa Econômica Federal, de modo que o nicho de negócio é a área jurídica e a Caixa Econômica Federal não pertence a este nicho, mas sim ao nicho financeiro/bancário. No entanto, na falta desta interação, o ECOS continuaria em operação; por último, foi realizada uma análise das classificações dos papéis dos atores frente os relacionamentos e integrações coletados (SILVA et al., 2016). Desta etapa, foram obtidos os dados da Tabela 14.

**Tabela 14 - Resultado da Etapa 2**

<b>Interações/Relacionamentos</b>	<b>Relacionamento</b>	<b>Interação</b>
Secretaria da Justiça	Depende	Ator->Ator
PJe	Depende	Ator->Ator
Caixa Econômica	Depende	Ator->Ator
Diário da Justiça	Depende	Ator->Ator
Oráculo	Depende	Ator->Ator
TRF4	Depende	Ator->Ator
Funjus	Membro	Ator->Ator
Boletim Unificado	Membro	Ator->Ator
Procuradorias	Depende	Ator->Ator
Distribuidores	Membro	Ator->Ator
Ministério Público	Depende	Ator->Ator
STF	Depende	Ator->Ator

Fonte: Autoria própria.

### Execução da Etapa 3 - Aplicar questionário

Foram aplicados questionários com profissionais do Tribunal de Justiça do Paraná, sendo 2 com conhecimentos técnicos da área de engenharia de software e 11 da área jurídica. Assim, o questionário foi aplicado online no mês de janeiro de 2017. Com base nas etapas 1 e 2, um questionário com 10 questões foi elaborado, sendo 9 questões objetivas de múltipla escolha e 1 em formato de tabela. As questões de múltipla escolha se referem à presença do fator no relacionamento entre outras instituições envolvidas com o Projudi. Já a questão tabela se refere à presença do fator, que possui uma maior relevância, por ator levantado.

As respostas foram coletadas pela ferramenta SurveyMonkey. O questionário pode ser visualizado no Apêndice A. Os resultados obtidos em resposta ao questionário são apresentados nas Tabelas 15 e 16.

**Tabela 15 – Resultados da Etapa 3: Presença de Fatores**

	Sem opinião	Discorda totalmente	Discorda	Concorda	Concorda totalmente
Sustentabilidade	2	0	4	6	1
Competição e colaboração	3	1	5	3	1
Inovação	2	1	6	3	
Restrição	5		3	3	2
Produtividade	1	1	9	1	
Técnico	2	1	5	2	3
Segurança	4	0	0	3	6
Social	5	2	6		
Financeiro e negócio	7	3	2	1	0

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 16 – Resultados da Etapa 3: Relevância de Fatores por Ator**

Ator	Sustentabilidade	Competição e colaboração	Inovação	Restrição	Produtividade	Técnico	Segurança	Social	Financeiro e negócio
Secretaria da Justiça	5	1	2	2	7	3	2	0	2
PJe	3	8	5	1	3	4	2	0	1
Caixa Econômica	2	3	1	3	4	3	5	4	4
Diário da Justiça	5	4	3	2	4	2	2	3	1
Oráculo	1	3	1	2	4	4	6	3	1
TRF4	4	7	4	1	5	2	3	3	
Funjus	2	2	0	0	2	3	3	0	7
Boletim Unificado	2	2	3	2	6	3	2	6	4
Procuradorias	4	5	3	0	6	3	3	2	1
Distribuidores	4	5	3	1	7	3	4	2	4
Ministério Público	6	6	4	2	7	3	3	4	2
STF	3	5	2	1	5	4	2	3	1

Fonte: Autoria própria.

## Execução da Etapa 4 – Análise de fatores

Na etapa 4, buscou-se realizar a análise do principal fator crítico para cada ator a partir da análise dos principais fatores levantados na etapa 1, por ator selecionado na etapa 2. A definição do fator crítico foi dada pelo fator que obteve a maior nota para cada ator. Os resultados da etapa 4 são apresentados na Tabela 17.

**Tabela 17 - Resultados da Etapa 4**

<b>Atores</b>	<b>Fatores Críticos</b>
Secretaria da Justiça	Produtividade
PJe	Competição e Colaboração
Caixa Econômica	Segurança
Diário da Justiça	Sustentabilidade
Oráculo	Segurança
TRF4	Competição e Colaboração
Funjus	Financeiro e Negócio
Boletim Unificado	Produtividade e Social
Procuradorias	Produtividade
Distribuidores	Produtividade
Ministério Público	Produtividade
STF	Competição, Colaboração e Produtividade

**Fonte: Autoria própria.**

## Execução da Etapa 5 – Analisar os fatores críticos

Para a análise dos fatores críticos, buscou-se a somatória dos resultados da etapa 4 por fator. O resultado da pontuação geral é apresentado na Tabela 18.

**Tabela 18 - Resultado da Etapa 5**

<b>Fatores Gerais</b>	<b>Pontuação</b>
Sustentabilidade	41
Competição e colaboração	51
Inovação	31
Restrição	17
Produtividade	60
Técnico	37
Segurança	37
Social	30
Financeiro e negócio	28

**Fonte: Autoria própria.**

Conforme exposto, nota-se que os fatores Produtividade, Competição e Colaboração e Sustentabilidade receberam as maiores notas.



## Execução da Etapa 6 – Indicar os atores críticos

Na sexta etapa, são indicados quais são os atores que mais interferem na saúde do ECOS. Assim, também para a análise, buscou-se a somatória dos resultados da etapa 4. A Tabela 19 apresenta a pontuação geral dos atores.

**Tabela 19 - Resultado da Etapa 6**

<b>Atores</b>	<b>Pontuação</b>
Ministério Público	37
Distribuidores	33
Boletim Unificado	30
Caixa Econômica	29
TRF4	29
Procuradorias	27
PJe	27
Diário da Justiça	26
STF	26
Oráculo	25
Secretaria da Justiça	24
Funjus	19

**Fonte: A autoria própria.**

Observa-se que os atores que obtiveram uma pontuação maior foram: Ministério Público, Distribuidores e Boletim unificado.

## Execução da Etapa 7 – Gerar Diagnóstico

Com base nas etapas anteriores, foi observado que os elementos que mais interferem na saúde do ECOS Projudi, no Tribunal de Justiça do Paraná, são os atores: Ministério Público, Distribuidores e Boletim Unificado. Além disso, os principais fatores são: produtividade, competição e colaboração, e sustentabilidade.

### 5.4 Considerações

O primeiro estudo foi uma oportunidade para avaliar o *framework*, obtendo-se bons resultados para seguir com o estudo. A execução apresentada permitiu a identificação de fatores e de atores que podem contribuir para a saúde do ECOS. Pela aplicação do *framework*, foi possível a identificação de pelo menos 3 atores críticos e 3 fatores críticos. Cada etapa do *framework* permitiu a identificação

de elementos específicos que podem ser úteis para a organização central a fim de permitir a melhoria no monitoramento de demandas e priorização de recursos.

Embora a execução deste *framework* apresente um diagnóstico com os atores que podem contribuir para a saúde do ECOS e os fatores que são mais relevantes, ele se limita ao que foi disponibilizado pela organização central e pode apresentar falhas no que se refere a interpretação das questões. Além desta limitação, também não é possível generalizar os resultados, pois são referentes a um ECOS real no domínio público brasileiro.

Por fim, os resultados mostraram a dificuldade para a generalização do método e replicação em outros cenários, principalmente a etapa 2. Observou-se também um grande desafio na definição de quais atores que estão envolvidos no ECOS e a dificuldade para categorizá-los.

Na próxima seção, é apresentada a execução do segundo estudo. Além disso, ajustes nos objetivos específicos foram realizados com base na experiência adquirida no primeiro estudo.

## 5.5 SEGUNDO ESTUDO

Inicialmente, foi proposto um *framework* elaborado com base no trabalho de PASSOS (2014) para ECOS. Este *framework* tinha como objetivo sugerir quais são os atores e fatores mais relevantes que podem contribuir para a saúde do ECOS, por meio da análise de relacionamentos com outros atores.

Porém, como visto na seção 5.2, este *framework* na prática se mostrou árduo com relação ao que é apresentado ou conhecido pelo ator centralizador para a sua aplicação. Neste *framework*, também não foi utilizado um método para elencar quais fatores específicos seriam observados no ECOS.

Outro ponto a ser considerado é a morosidade para caracterizar os atores e a definição de qual papel ele possui no ECOS na etapa 2. Além disso, alguns atores podem possuir mais de um relacionamento e assim possuir mais de um papel em um mesmo ECOS.

Assim, foi realizada uma evolução deste *framework*, para que fosse possível a aplicação de questionários para usuários finais da organização central a fim de mensurar, por meio de um método, os fatores de resiliência do ECOS sem a

dependência do ator centralizador para expor informações de relacionamento e atores. Para tal, utilizou-se como referência o trabalho de LEE et al. (2013).

O cenário de aplicação do método de LEE et al. (2013) compreende as organizações de software que desejam planejar, responder e recuperar de emergências e crises. Os autores de LEE et al. (2013) acreditam que, para as organizações serem resistentes, elas necessitam de uma liderança forte, de uma consciência e compreensão do seu ambiente operacional, da capacidade de gerenciar vulnerabilidades e da capacidade de adaptação em resposta a mudanças rápidas. Assim, para melhorar a resiliência da comunidade, é importante que as organizações façam o vínculo entre resiliência e competitividade organizacional e invistam na resiliência (LEE et al., 2013).

Em LEE et al. (2013), foi proposto um método para a mensuração de resiliência em organizações. Para tal, foram utilizados quatro grupos de medição de resiliência: Resiliência, Consciência da Situação, Gerenciamento de Vulnerabilidades e Capacidade Adaptativa.

Estes grupos de medição são compostos por 23 indicadores de resiliência e, para cada indicador, existem itens de avaliação. Cada item foi operado na forma de questões usando uma escala *Likert* de cinco pontos variando de concordo totalmente para discordo totalmente. Assim, são apresentados 75 itens de avaliação de resiliência. Por sua vez, este método foi adaptado ao contexto de ECOS.

Dessa forma, foi elaborada uma nova abordagem do *framework* baseado neste método de mensuração de resiliência, a fim de suprir as deficiências encontradas originalmente na aplicação primária do *framework*. O foco desta evolução consistiu em elaborar um método para mensurar a resiliência do ECOS, para que a organização central possa tomar decisões mais objetivas sem depender de um levantamento de atores envolvidos e categorização dos mesmos.

No entanto, houve a necessidade de reduzir os itens de mensuração de resiliência. Existem dois motivos para isso. Primeiro: a otimização de tempo para respostas: 75 itens levaria um tempo considerável para serem respondidos e a entrega do questionário incompleto era uma preocupação. Segundo: havia certa similaridade entre os itens, o que permitiu que alguns itens fossem suprimidos sem impactos significativos na avaliação.

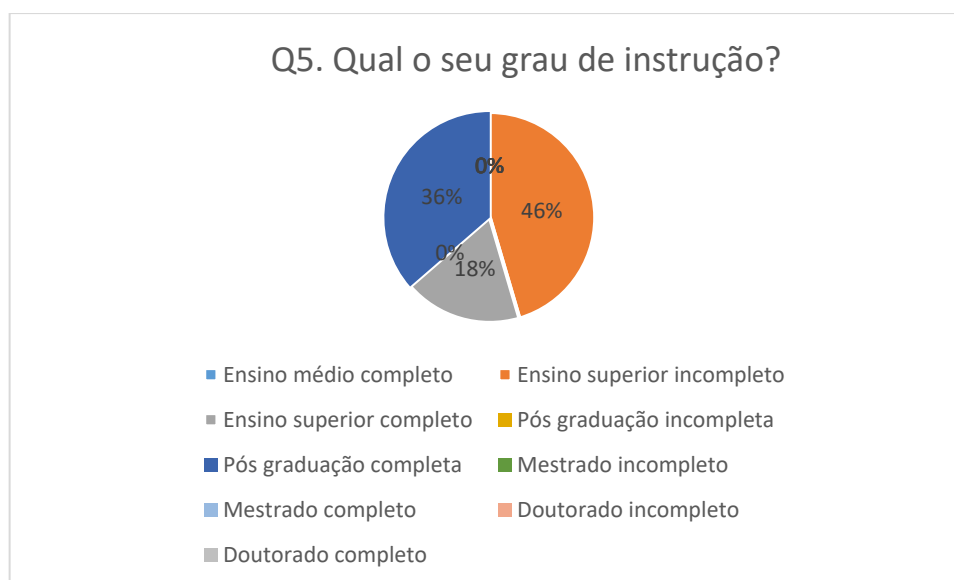
Os indicadores e respectivos itens adaptados podem ser visualizados detalhadamente no Apêndice B.

## 5.6 Execução

Para a execução, foi aplicado novamente o *framework* – desta vez, com o método para mensuração de resiliência exposto anteriormente. Os indicadores e itens utilizados podem ser visualizados na Tabela 21.

Ressalta-se que a aplicação do primeiro estudo se apresentou árdua para o levantamento de atores e para categorizá-los, por ser necessário um conhecimento maior acerca dos atores envolvidos no ECOS. Assim, no segundo estudo as etapas 2 e 6 do *framework* foram suprimidas, visto que esta abordagem possui um foco voltado para a resiliência do ECOS, sob a visão do ator centralizador. Assim, não se fez necessário o levantamento de atores envolvidos no ECOS.

O questionário foi aplicado com um total de 11 participantes de diferentes níveis de conhecimento da organização central do ECOS. No Gráfico 1, são apresentados os dados gerais do perfil dos participantes.



**Gráfico 1 – Grau de instrução**

Quanto à média da experiência profissional, a amostra apresenta em média 3 anos. Com relação aos conhecimentos relacionados a ECOS, é importante ressaltar que a maioria dos entrevistados não sabe o que é “Ecosistemas de Software”. O Apêndice C apresenta os resultados gerais obtidos. Para cada pergunta, o participante deveria marcar uma das opções: discorda totalmente,

discorda, nem concorda nem discorda, concordo e concordo totalmente. A seguir, são apresentadas as etapas realizadas.

### Execução da Etapa 1 – Extrair fatores e/ou indicadores

Consiste em extrair os fatores do ECOS. Para fins de organização da nomenclatura neste estudo, um fator é formado por grupos de medição, que por sua vez, são compostos por indicadores, que possuem itens de avaliação. Itens é o nome dado para as questões do questionário construído do *framework*. A Tabela 20 apresenta os indicadores selecionados, conforme o trabalho de LEE et al. (2013).

**Tabela 20 – Indicadores**

Fator	Medição	Indicador
Resiliência	Resiliência	Compromisso com a resiliência
		Perspectiva de rede
	Consciência da Situação	Papéis e responsabilidades
		Compreensão e análise de perigos e consequências
		Consciência de conectividade
		Consciência de seguros
		Prioridades de recuperação
		Acompanhamento da situação interna e externa e relatórios
		Tomada de decisão informada
	Gerenciamento de Vulnerabilidades	Estratégias de planejamento
		Participação em exercícios
		Capacidade de recursos internos
		Capacidade e capacidade de recursos externos
		Conectividade organizacional
		Processos robustos para identificar e analisar
		Vulnerabilidades
		Engajamento pessoal e envolvimento
	Capacidade Adaptativa	Silo mentalidade
		Comunicações e relações
		Visão estratégica e expectativa de resultados
		Informação e do conhecimento
Liderança, estruturas de gestão e de governança		
Inovação e criatividade		
Tomada de decisão descentralizada e responsivo		

Fonte: Autoria própria.

## Execução da Etapa 2

No *framework* evoluído para a execução do estudo, as etapas 2 e 6 foram suprimidas, por não considerar relacionamentos entre atores, conforme explicado anteriormente.

## Execução da Etapa 3 – Aplicar questionário

Nesta etapa, foi feita a identificação de questões que seriam utilizadas para o levantamento dos fatores delimitados na etapa 1. No Apêndice B, são apresentadas as telas do questionário aplicado e a adaptação de indicadores e itens (questões) para ECOS. Assim, nas Tabelas 21 e 22, são mostrados o resultado das adaptações e as questões levantadas.

Além dessas questões, os seguintes fatores críticos genéricos levantados na aplicação do primeiro estudo também foram incluídos neste questionário aplicado: Acessibilidade, Disponibilidade, Flexibilidade, Confiabilidade, Segurança, Integração, Transparência, Inovação, Resiliência, Produtividade, Sustentabilidade, Colaboração, Qualidade Técnica, Relacionamento Social e Financeiro.

**Tabela 21 - Questões levantadas (continua)**

Medição	Indicador	Questão/Item
Resiliência	Compromisso com a resiliência	Q7 - Os sistemas de informação utilizados para realizar o seu trabalho permitem o controle correto das prioridades entre as atividades de curto e longo prazo de empresas parceiras?
	Perspectiva de rede	Q8 - A organização participa ativamente de grupos ou reuniões de outras empresas ou instituições?
Consciência de Situação	Papéis e responsabilidades	Q9 - A maioria dos meus colegas de trabalho tem uma imagem clara do que a sua função desempenharia em uma crise?
	Compreensão e análise de perigos e consequências	Q10 - Qual das seguintes categorias descreve o maior risco que a empresa que você trabalha poderia ter?
	Consciência conectividade	Q11 - A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas de outros parceiros a afetaria?
		Q12 - A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas internos afetaria as demais empresas parceiras?
	Consciência de seguros	Q13 - Se a sua organização sofrer danos físicos significativos, teria fundos suficientes para reiniciar as operações em outro lugar?
		Q14 - Se a sua organização sofrer danos tecnológicos internos significativos como, por exemplo, o sistema ficar fora do ar, mesmo assim conseguiria manter as operações?
		Q15 - Se a sua organização sofrer danos tecnológicos significativos como, por exemplo, a inconsistência de dados de outras empresas, mesmo assim conseguiria manter as operações?
	Prioridades de recuperação	Q16 - A organização entende o nível mínimo de recursos que preciso para operar com sucesso?
	Acompanhamento da situação interna e externa e relatórios	Q17 - É monitorado proativamente o que está acontecendo no ramo de negócio da empresa para ter um aviso antecipado das novidades de mercado ou questões emergentes?
		Q18 - Geralmente é fácil obter assistência especializada com empresas parceiras quando surgir algo que não sabemos como lidar no sistema que utilizamos no dia-a-dia?
Tomada de decisão informada	Q19 - Existe um planejamento formal de contingência de falhas na comunicação com sistemas ou relacionamentos de outras empresas?	

**Tabela 22 - Questões levantadas (continuação)**

Medição	Indicador	Questão/Item
Gerenciamento de Vulnerabilidades	Estratégias de planejamento	Q20 - Em quais das seguintes categorias de riscos a empresa que você trabalha possui planejamento?
	Participação em exercícios	Q21 - As pessoas geralmente são capazes de tirar um tempo de suas funções do dia-a-dia para se envolver na prática de como respondemos na falha de um sistema ou emergência?
	Capacidade de recursos internos	Q22 - Quando ocorre um problema em nossa organização, recursos internos tornam-se mais facilmente disponíveis em curto prazo e há menos burocracia para lidar com eles.
	Capacidade e capacidade de recursos externos	Q23 - Estou confiante de que nossa equipe tenha contatos suficientes para que possamos acessar recursos externos em curto prazo se precisássemos.
		Q24 - Existem acordos com outras organizações para fornecer recursos em uma emergência.
	Conectividade organizacional	Q25 - Nossa organização entende como está conectada a outras organizações e gerencia ativamente esses relacionamentos.
	Processos robustos para identificar e analisar Vulnerabilidades	Q26 - Os meus colegas de trabalho relatariam erros significativos de sistema, mesmo que outros usuários não percebam que um erro foi cometido.
Q27 - As pessoas na nossa organização são sempre reconhecidas por detectar potenciais pontos problemáticos.		
Engajamento pessoal e envolvimento	Q28 - A maioria das pessoas em nossa organização se sente responsável pela eficácia da organização.	
Capacidade Adaptativa	Silo mentalidade	Q29 - Meus colegas de trabalho foram incentivados a se mover entre os diferentes departamentos ou experimentar diferentes papéis dentro da nossa organização para ganhar experiência.
		Q30 - Há um senso de trabalho em equipe em nossa organização.
	Comunicações e relações	Q31 - Não existem barreiras que nos impedem de trabalhar bem com outras equipes de outras instituições.
		Q32 - A nossa organização é considerada como um participante ativo em grupos da indústria e do setor que ela atua.
	Visão estratégica e expectativa de resultados	Q33 - A nossa organização tem uma visão ou missão que é formalizado em uma declaração escrita.
	Informação e do conhecimento	Q34 - As pessoas em nossa organização trabalham com quem eles precisam interagir, independentemente dos limites departamentais ou organizacionais.
		Q35 - É uma prioridade que as pessoas tenham as informações e os conhecimentos necessários para responderem a problemas inesperados que possam surgir.
		Q36 - Fazemos um esforço consciente para garantir que informações críticas (por exemplo, detalhes de contato da equipe) estejam disponíveis em vários formatos e locais diferentes.
	Liderança, estruturas de gestão e de governança	Q37 - Estou confiante de que a administração proporcionaria uma boa liderança se a nossa organização fosse atingida por uma crise real.
		Q38 - Os gerentes/chefes constantemente monitoram as cargas de trabalho da equipe e as reduzem quando elas se tornam excessivas.
Q39 - A alta administração na nossa organização tem bons exemplos de profissionais que podemos aspirar a aprender.		
Inovação e criatividade	Q40 - A nossa organização incentiva as pessoas a desafiar-se e desenvolver-se através de seu trabalho.	
	Q41 - As pessoas na nossa organização são recompensadas por pensar fora da caixa.	
Tomada de decisão descentralizada e responsivo	Q42 - Classifique a relevância das seguintes características no relacionamento com outras empresas parceiras ou entidades no seu dia-a-dia.	

Fonte: Autoria própria.

## Execução da Etapa 4 – Análise de indicadores

Nesta etapa, foi realizada uma análise dos dados levantados pelos itens na etapa 3, agrupadas em 4 medições: Resiliência, Consciência da Situação, Gerenciamento de Vulnerabilidades e Capacidade Adaptativa.

## MEDIÇÃO: Resiliência

Para o grupo de medição da resiliência, foram considerados 2 indicadores, cada um com apenas um item. O primeiro indicador é referente ao compromisso com a resiliência e o segundo é com relação à perspectiva da rede. Os resultados são apresentados na Tabela 23. A seguir são expostos os dados por indicadores.

**Tabela 23 – Resultados de Resiliência**

Indicador	Item/Questão	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Compromisso com a resiliência	Q7 - Os sistemas de informação utilizados para realizar o seu trabalho permitem o controle correto das prioridades entre as atividades de curto e longo prazo de empresas parceiras?	0,00%	18,18%	45,45%	27,27%	9,09%
Perspectiva de rede	Q8 - A organização participa ativamente de grupos ou reuniões de outras empresas ou instituições?	0,00%	18,18%	45,45%	9,09%	27,27%

Fonte: Autoria própria.

- Compromisso com a resiliência - Q7

Foi considerada uma questão para o item compromisso com a resiliência. Nela, foi avaliado se há um equilíbrio adequado entre as prioridades de atividades de curto e longo prazo.

Assim, na questão Q7, que avalia o compromisso com a resiliência, 45,45% dos participantes informaram que nem concordam e nem discordam. Por outro lado, apenas 27,27% informaram que concordam que os sistemas de informação utilizados para realizar o trabalho permitem o controle correto das prioridades entre as atividades de curto e longo prazo.

- Perspectiva de rede - Q8

Para o indicador de perspectiva de rede, foi aplicada uma questão com o objetivo de mensurar a atuação e a capacidade da organização central na indústria ou setor. Dessa forma, com relação à perspectiva de rede avaliada na questão Q8, nota-se que apenas 18,18% dos entrevistados informaram que discordam que a organização central participa ativamente de grupos ou reuniões de outras empresas



e instituições. Tal característica é primordial para organizações centralizadoras de ECOS, visto que relacionamentos sociais são uma das bases conceituais de ECOS.

### MEDIÇÃO: Consciência da Situação

Para a medição de consciência de situação, foram utilizados 7 indicadores, sendo eles: papéis e responsabilidades, compreensão e análise de perigos e consequências, consciência de conectividade, consciência de seguros, prioridades de recuperação, acompanhamento da situação interna e externa, e tomada de decisão. Os resultados são apresentados na Tabela 24. A seguir são expostos os dados por indicadores.

- Papéis e responsabilidades - Q9

Foi considerada uma questão para mensurar os papéis e responsabilidades no ECOS. Com relação aos papéis e responsabilidades, abordada na questão Q9, observa-se que 63,64% dos participantes entrevistados concordam e que 18,18% concordam totalmente sobre o fato de que a maioria dos colegas de trabalho possui uma imagem clara do que a sua função desempenharia em uma crise. Este resultado demonstra-se positivo em uma crise.

- Compreensão e análise de perigos e consequências - Q10 (opções)

Para a compreensão e análise de perigos e consequências, foi considerada uma questão relacionada a riscos que poderiam ocorrer. Assim, a Tabela 25 apresenta os resultados da questão 10.

Na questão 10, foram abordadas as categorias de riscos que a organização central do ECOS poderia ter. Constatou-se que o maior risco apontado, com 54,55%, foi o de perda dos dados de um sistema, ressaltando assim a importância que os dados da própria empresa e de empresas parceiras possui. Ressalta-se que a perda de dados de um sistema em ECOS pode acarretar danos em diversas organizações.

Tabela 24 – Resultados de Consciência de Situação

Indicador	Item/Questão	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Papéis e responsabilidades	Q9 - A maioria dos meus colegas de trabalho tem uma imagem clara do que a sua função desempenharia em uma crise?	0,00%	0,00%	18,18%	63,64%	18,18%
Compreensão e análise de perigos e consequências	Q10 - Qual das seguintes categorias descreve o maior risco que a empresa que você trabalha poderia ter?	*				
Consciência conectividade	Q11 - A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas de outros parceiros a afetaria?	0,00%	0,00%	36,36%	45,45%	18,18%
	Q12 - A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas internos afetaria as demais empresas parceiras?	0,00%	0,00%	45,45%	27,27%	27,27%
Consciência de seguros	Q13 - Se a sua organização sofrer danos físicos significativos, teria fundos suficientes para reiniciar as operações em outro lugar?	0,00%	36,36%	9,09%	27,27%	27,27%
	Q14 - Se a sua organização sofrer danos tecnológicos internos significativos como, por exemplo, o sistema ficar fora do ar, mesmo assim conseguiria manter as operações?	63,64%	27,27%	0,00%	0,00%	9,09%
	Q15 - Se a sua organização sofrer danos tecnológicos significativos, como, por exemplo, a inconsistência de dados de outras empresas, mesmo assim conseguiria manter as operações?	18,18%	36,36%	18,18%	27,27%	0,00%
Prioridades de recuperação	Q16 - A organização entende o nível mínimo de recursos que preciso para operar com sucesso?	9,09%	18,18%	36,36%	36,36%	0,00%
Acompanhamento da situação interna e externa e relatórios	Q17 - É monitorado proativamente o que está acontecendo no ramo de negócio da empresa para ter um aviso antecipado das novidades de mercado ou questões emergentes?	27,27%	27,27%	36,36%	9,09%	0,00%
	Q18 - Geralmente é fácil obter assistência especializada com empresas parceiras quando surgir algo que não sabemos como lidar no sistema que utilizamos no dia-a-dia?	27,27%	27,27%	27,27%	18,18%	0,00%
Tomada de decisão informada	Q19 - Existe um planejamento formal de contingência de falhas na comunicação com sistemas ou relacionamentos de outras empresas?	*				

**\*Questão não foi avaliada na escala Likert, os dados são explanados na seção do indicador correspondente.**

**Fonte: Autoria própria.**

Tabela 25 – Questão 10

Q10. Qual das seguintes categorias descreve o maior risco que a empresa que você trabalha poderia ter?	Porcentagem de respostas
risco natural	0%
perca dos dados de um sistema	54,55%
crise financeira	0%
acidente grave ou incêndio	9,09%
pane no sistema principal	27,27%
perda de comunicação	0%
danos à reputação	0%
fraude	9,09%
questões regulatórias	0%
problemas de pessoal	0%
falha de um fornecedor chave ou cliente	0%

Fonte: Autoria própria.

- Consciência de conectividade - Q11 e Q12

Para mensurar a consciência de conectividade, foram aplicadas duas questões. A primeira, Q11, é com relação à dependência do sucesso de uma organização que pode afetar o sucesso de outra. Já a segunda questão, Q12, é com relação a um problema em outra organização que pode afetar o ECOS.

Assim, a consciência de conectividade é medida nas questões Q11 e Q12. Estas questões são relevantes para a abordagem adotada, pois tem por objetivo medir a conectividade dos sistemas internos e externos. 45,45% dos participantes concordam e 18,18% concordam totalmente que um pane nos sistemas de outras empresas afetaria a organização central do ECOS.

No entanto, apenas 27,27% dos participantes concordam e 27,27% concordam totalmente que uma “pane” em um sistema interno afetaria as demais empresas parceiras. Este resultado demonstra-se preocupante, visto que a consciência da conectividade com outras organizações pode não estar amplamente difundida na organização central.

- Consciência de seguros - Q13, Q14 e Q15

Foram consideradas três questões para o item de consciência de seguros. Para este item, foram observadas se a organização é capaz de se manter no mercado se algo inesperado acontecer.

Assim, as questões 13, 14 e 15 são relacionadas ao fato da empresa reiniciar suas atividades em outro lugar ou sofrer danos tecnológicos internos e externos e mesmo assim manter as operações. 27,27% dos participantes concordam e 27,27% concordam totalmente que, se houvesse danos físicos, a empresa conseguiria reiniciar sua operação em outro lugar.

No entanto, 9,09% concordam totalmente que se fossem danos tecnológicos internos, a empresa conseguiria manter as operações; ao passo que 27,27% concordam a respeito, se fosse dano tecnológico de empresas parceiras. Este resultado pode demonstrar que, os entrevistados acreditam que os danos tecnológicos de empresas parceiras são menos prejudiciais que danos tecnológicos internos.

- Prioridades de recuperação - Q16

O item de prioridades de recuperação foi definido uma única questão que avalia o mínimo de recursos que a organização precisa para operar e se manter no mercado.

Dessa forma, na questão Q16, é avaliado se o usuário final compreende que a organização que ele trabalha entende o nível mínimo de recursos para operar com sucesso. Assim, 36,36% dos entrevistados concordam que a organização entende o nível mínimo de recursos para conseguir operar com sucesso.

Este resultado apresenta-se positivo pelo fato da maioria dos entrevistados acreditam que a organização central reconhece a quantidade mínima de recursos para se manter no mercado.

- Acompanhamento da situação interna e externa e relatórios - Q17 e Q18

Para o item de acompanhamento da situação, foram consideradas duas questões. A primeira diz respeito ao monitoramento do ramo de negócio e a segunda, à obtenção de assistência especializada com empresas parceiras.

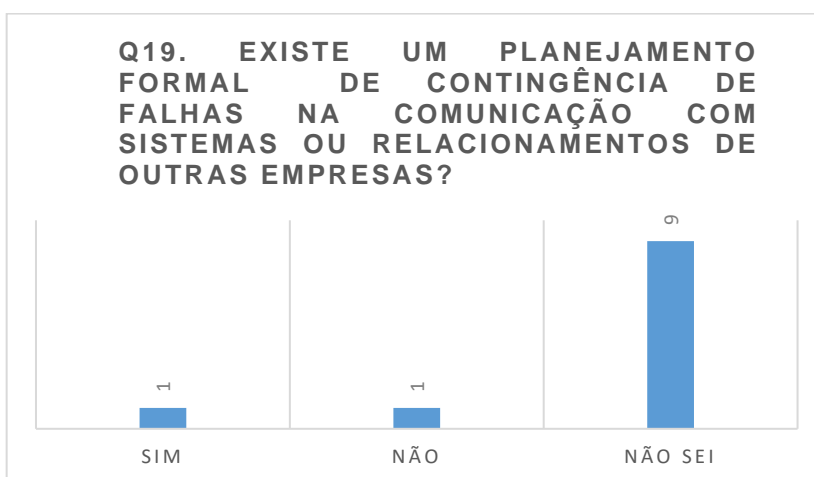
O acompanhamento da situação interna e externa é medido nas questões Q17 e Q18. Apenas 9,09% dos entrevistados concordam que a empresa na qual

trabalham monitora proativamente o que está acontecendo na área de negócio. Por sua vez, apenas 18,18% concordaram que seja fácil obter assistência técnica de empresas parceiras.

Estes resultados são alarmantes, visto que para se manter no mercado a organização central de um ECOS deve monitorar o que acontece na área de negócio. O que pode sinalizar uma peculiaridade da organização central escolhida no estudo de caso, por ser um órgão público.

- Tomada de decisão informada - Q19 (sim e não)

Para o item de tomada de decisão, foi considerada apenas uma questão. O resultado é apresentado no Gráfico 2. A questão Q19 trata então do planejamento de contingência: cerca de 80% dos entrevistados não souberam informar se existe um planejamento formal.



**Gráfico 2 – Planejamento de falhas com outras empresas**

### MEDIÇÃO: Gerenciamento de Vulnerabilidades

Para a mensuração de gerenciamento de vulnerabilidades, foram considerados os seguintes itens: estratégias de planejamento, participação em exercícios, capacidade de recursos internos, capacidade de recursos externos, conectividade organizacional, processos robustos para identificar e analisar, vulnerabilidades, engajamento pessoal e envolvimento. A Tabela 26 apresenta os resultados.

**Tabela 26 – Resultados de Gerenciamento de Vulnerabilidades**

Indicador	Item/Questão	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Estratégias de planejamento	Q20 - Em quais das seguintes categorias de riscos a empresa que você trabalha possui planejamento?	*				
Participação em exercícios	Q21 - As pessoas geralmente são capazes de tirar um tempo de suas funções do dia-a-dia para se envolver na prática de como respondemos na falha de um sistema ou emergência?	36,36%	36,36%	27,27%	0,00%	0,00%
Capacidade de recursos internos	Q22 - Quando ocorre um problema em nossa organização, recursos internos tornam-se mais facilmente disponíveis em curto prazo e há menos burocracia para lidar com eles.	27,27%	45,45%	18,18%	0,00%	9,09%
Capacidade e capacidade de recursos externos	Q23 - Estou confiante de que nossa equipe tenha contatos suficientes para que possamos acessar recursos externos em curto prazo se precisássemos.	36,36%	9,09%	36,36%	9,09%	9,09%
	Q24 - Existem acordos com outras organizações para fornecer recursos em uma emergência.	0,00%	18,18%	36,36%	36,36%	9,09%
Conectividade organizacional	Q25 - Nossa organização entende como está conectada a outras organizações e gerencia ativamente esses relacionamentos.	0,00%	0,00%	63,64%	27,27%	9,09%
Processos robustos para identificar e analisar Vulnerabilidades	Q26 - Os meus colegas de trabalho relatariam erros significativos de sistema, mesmo que outros usuários não percebam que um erro foi cometido.	0,00%	0,00%	27,27%	27,27%	45,45%
	Q27 - As pessoas na nossa organização são sempre reconhecidas por detectar potenciais pontos problemáticos.	18,18%	9,09%	36,36%	27,27%	9,09%
Engajamento pessoal e envolvimento	Q28 - A maioria das pessoas em nossa organização se sente responsável pela eficácia da organização.	9,09%	27,27%	18,18%	27,27%	18,18%

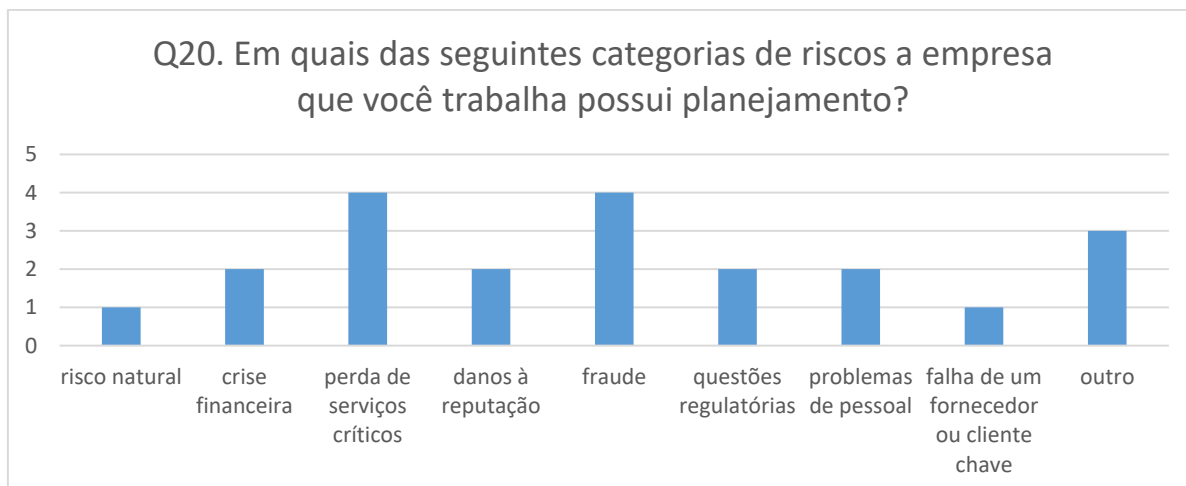
**\*Questão não foi avaliada na escala Likert, os dados são explanados na seção do indicador correspondente.**

**Fonte: Autoria própria.**

- Estratégias de planejamento - Q20 (opções)

Foi considerada apenas uma questão para o item estratégias de planejamento, que aborda as categorias de risco sobre as a organização possui planejamento. O Gráfico 3 mostra os resultados.

Assim, a partir da questão Q20, foi observado que os usuários finais acreditam que a empresa possui planejamento de risco de fraude (40%) e perda de serviços críticos (40%). Ressalta-se que a minoria dos entrevistados selecionaram o item de falha de fornecedor ou cliente chave, o que torna um resultado preocupante.



**Gráfico 3 - Riscos à organização central**

- Participação em exercícios - Q21

Foi abordada apenas uma questão para o item de participação em exercícios em resposta a uma falha. Assim, na questão Q21, nenhum dos participantes concordou que as pessoas tiravam um tempo das funções do dia a dia para praticar uma resposta a uma falha. Isto pode demonstrar que os usuários da organização central não estão capacitados para responder a uma falha de um sistema de outra organização do ECOS.

- Capacidade de recursos internos (Q22)

Foi considerada uma questão para o item de capacidade de recursos internos. A questão Q22 está relacionada à disponibilidade de recursos internos para resolver problemas internos. Apenas 9,09% dos entrevistados concordaram totalmente que os recursos internos são facilmente disponíveis em curto prazo e que há menos burocracia para lidar com eles. Este resultado torna-se preocupante, tendo em vista o número baixo de entrevistados que concordaram, apontando assim que pode haver uma falha no tempo de resposta para resolver um problema interno.

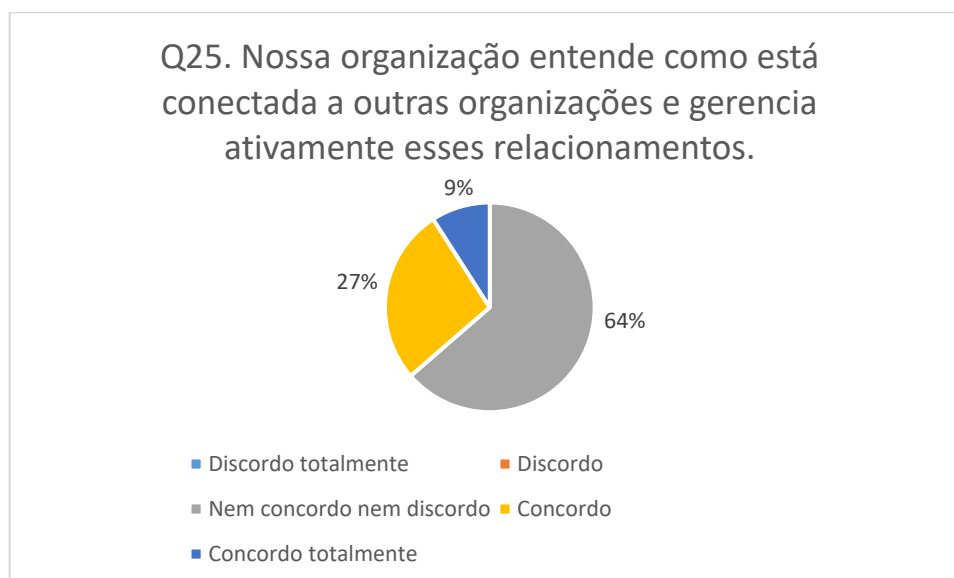
- Capacidade de recursos externos Q23 e Q24

Foram consideradas duas questões para o item de capacidade de recursos externos. As questões Q23 e Q24 são relacionadas à disponibilidade de recursos externos para resolver problemas. Assim, apenas 9,09% dos participantes concordam e 9,09% concordam totalmente que há contatos suficientes para que possam acessar recursos externos em curto prazo e que 36,36% dos participantes

concordam e 9,09% concordam totalmente que existem acordos com outras organizações para fornecer recursos em uma emergência.

- Conectividade organizacional - Q25

Foi considerada uma questão para o item de conectividade organizacional. O Gráfico 4 apresenta os resultados. A conectividade organizacional é observada na questão Q25 por perguntar se a organização entende como está conectada a outras organizações e se gerencia esses relacionamentos. 27,27% dos participantes concordam e 9,09% concordam totalmente com esta afirmação. Este resultado torna-se preocupante por ser uma porcentagem baixa para uma organização central.



**Gráfico 4 – Conectividade**

- Processos robustos para identificar e analisar vulnerabilidades - Q26 e Q27

Foram consideradas duas questões para o item de processos robustos para identificar e analisar vulnerabilidades. As questões Q26 e Q27 abordam a identificação e análise de vulnerabilidades. 27,27% dos participantes concordam e 45,45% concordam totalmente que relatariam erros significativos de sistema. No entanto, apenas 27,27% dos participantes concordam e 9,09% concordam totalmente que as pessoas são reconhecidas por detectar potenciais pontos problemáticos.



- Engajamento pessoal e envolvimento - Q28

Foi considerada uma questão para o item de engajamento pessoal e envolvimento. O engajamento pessoal é visto na questão Q28 e apenas 27,27% dos participantes concordam e 18,18% concordam totalmente que a maioria das pessoas na organização se sente responsável pela eficácia da organização.

#### MEDIÇÃO: Capacidade adaptativa

Para o indicador de capacidade adaptativa, foram considerados os seguintes itens: silo mentalidade; comunicações e relações; visão estratégica e expectativa de resultados; informação e do conhecimento; liderança, estruturas de gestão e de governança; inovação e criatividade; tomada de decisão descentralizada; e responsivo. A Tabela 27 apresenta os resultados.

- Silo mentalidade - Q29 e Q30

Foram consideradas duas questões para o item silo mentalidade, que consiste na individualização de departamentos (questões Q29 e Q30). Na questão Q29, 18,18% dos participantes concordam e 9,09% concordam totalmente que eles foram incentivados a se mover entre os diferentes departamentos ou a experimentarem diferentes papéis dentro da organização para ganhar experiência. Já na questão Q30, 45,45% dos participantes concordam e 36,36% concordam totalmente que há um senso de trabalho em equipe na organização. O que se torna um resultado positivo.

- Comunicações e relações - Q31 e Q32

Foram consideradas duas questões para o item de comunicações e relações (questões Q31 e Q32). 18,18% dos participantes concordam e 18,18% concordam totalmente que não existem barreiras que impedem de trabalhar bem com outras equipes de empresas parceiras. Por outro lado, 18,18% dos participantes concordam e 45,45% concordam totalmente que a organização é considerada como um participante ativo em grupos da indústria e do setor que atua. O que é um resultado baixo para uma organização central do ECOS.

Tabela 27 – Resultados de Capacidade Adaptativa

Indicador	Item/Questão	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Silo mentalidade	Q29 - Meus colegas de trabalho foram incentivados a se mover entre os diferentes departamentos ou experimentar diferentes papéis dentro da nossa organização para ganhar experiência.	45,45%	18,18%	9,09%	18,18%	9,09%
	Q30 - Há um senso de trabalho em equipe em nossa organização.	0,00%	0,00%	18,18%	45,45%	36,36%
Comunicações e relações	Q31 - Não existem barreiras que nos impedem de trabalhar bem com outras equipes de outras instituições.	18,18%	27,27%	18,18%	18,18%	18,18%
	Q32 - A nossa organização é considerada como um participante ativo em grupos da indústria e do setor que ela atua.	9,09%	18,18%	9,09%	18,18%	45,45%
Visão estratégica e expectativa de resultados	Q33 - A nossa organização tem uma visão ou missão que é formalizado em uma declaração escrita.	18,18%	0,00%	27,27%	18,18%	36,36%
Informação e do conhecimento	Q34 - As pessoas em nossa organização trabalham com quem eles precisam interagir independentemente dos limites departamentais ou organizacionais.	9,09%	18,18%	45,45%	9,09%	18,18%
	Q35 - É uma prioridade que as pessoas tenham as informações e os conhecimentos necessários para responderem a problemas inesperados que possam surgir.	0,00%	36,36%	18,18%	18,18%	27,27%
	Q36 - Fazemos um esforço consciente para garantir que informações críticas (por exemplo, detalhes de contato da equipe) estejam disponíveis em vários formatos e locais diferentes.	9,09%	18,18%	36,36%	18,18%	18,18%
Liderança, estruturas de gestão e de governança	Q37 - Estou confiante de que a administração proporcionaria uma boa liderança se a nossa organização fosse atingida por uma crise real.	30,00%	20,00%	40,00%	0,00%	10,00%
	Q38 - Os gerentes/chefes constantemente monitoram as cargas de trabalho da equipe e as reduzem quando elas se tornam excessivas.	0,00%	50,00%	40,00%	0,00%	10,00%
	Q39 - A alta administração na nossa organização tem bons exemplos de profissionais que podemos aspirar a aprender.	36,36%	18,18%	18,18%	18,18%	9,09%
Inovação e criatividade	Q40 - A nossa organização incentiva as pessoas a desafiar-se e desenvolver-se através de seu trabalho.	9,09%	45,45%	18,18%	9,09%	18,18%
	Q41 - As pessoas na nossa organização são recompensadas por pensar fora da caixa.	18,18%	36,36%	18,18%	9,09%	18,18%
Tomada de decisão descentralizada e responsivo	Q42 - Classifique a relevância das seguintes características no relacionamento com outras empresas parceiras ou entidades no seu dia-a-dia.	*				

\*Questão não foi avaliada na escala Likert, os dados são explanados na seção da Etapa 5.

Fonte: Autoria própria.

- Visão estratégica e expectativa de resultados - Q33

Foi considerada uma questão para o item de visão estratégica e expectativa de resultados (questão Q33). 18,18% discordaram totalmente de que a

organização possui uma declaração escrita de visão ou missão, embora isto esteja publicado no site da organização.

- Informação e do conhecimento - Q34, Q35 e Q36

Foram consideradas três questões para o item de informação e de conhecimento (questões Q34, Q35 e Q36). 18,18% dos participantes discordam e 9,09% discordam totalmente que as pessoas da organização trabalham com quem eles precisam interagir, independentemente dos limites departamentais ou organizacionais. 36,36% dos entrevistados discordam que é uma prioridade que as pessoas obtenham informações e conhecimentos necessários para responderem a problemas inesperados que possam surgir. Apenas 18,18% dos participantes concordam e 18,18% concordam totalmente que é realizado um esforço consciente para garantir que informações críticas estejam disponíveis.

- Liderança, estruturas de gestão e de governança - Q37, Q38 e Q39

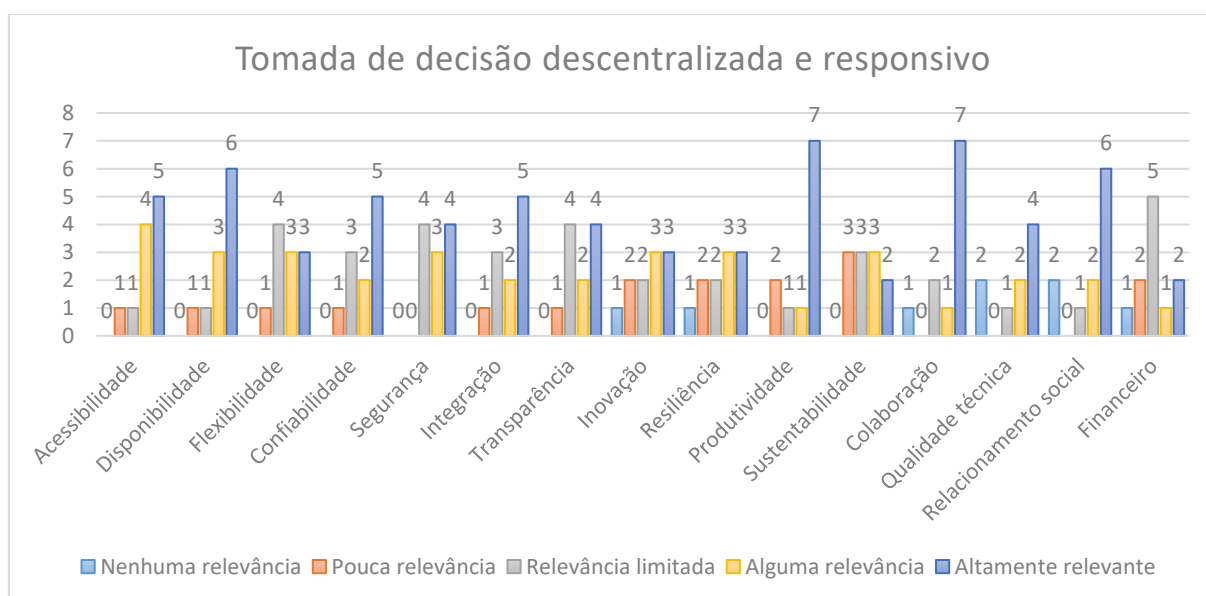
Foram consideradas três questões para o item de liderança, estruturas de gestão e governança (questões Q37, Q38 e Q39). Apenas 10% dos entrevistados concordaram totalmente que a administração proporcionaria uma boa liderança se a organização fosse atingida por uma crise real. Similarmente, 10% concordam totalmente que os gerentes ou chefes constantemente monitoram as cargas de trabalho da equipe e as reduzem quando elas se tornam excessivas. Além disso, 18,18% dos participantes concordam e 9,09% concordam totalmente que a alta administração da organização tem bons exemplos de profissionais que podem aspirar e aprender.

- Inovação e criatividade - Q40 e Q41

Foram consideradas duas questões para o item de inovação e criatividade (questões Q40 e Q41). 9,09% dos participantes concordam e 18,18% concordam totalmente que a organização os incentiva a se desafiarem e se desenvolverem a partir do seu trabalho. Similarmente, 9,09% dos participantes concordam e 18,18% concordam totalmente acreditam que as pessoas são recompensadas por “pensarem fora da caixa”.

## Execução da Etapa 5 – Analisar os fatores críticos

Para a análise dos fatores críticos, buscou-se analisar as respostas da questão Q42, especificadamente do indicador de tomada de decisão descentralizada e responsivo. O resultado é apresentado no Gráfico 5. Foi analisada a relevância das características no relacionamento com outras empresas parceiras. As características ou fatores que obtiveram as maiores notas, acima de 6, foram: Acessibilidade, Disponibilidade, Produtividade e Colaboração. Por outro lado, as piores notas, próximo a 3, foram: Financeiro, Sustentabilidade, Inovação, Resiliência e Flexibilidade.



**Gráfico 5 - Fatores (Indicador de tomada de decisão)**

## Execução da Etapa 6

No *framework* evoluído para a execução do estudo, as etapas 2 e 6 foram suprimidas, por não considerar relacionamentos entre atores, conforme explicado anteriormente.

## Execução da Etapa 7 – Gerar diagnóstico

Nesta etapa, foi gerado um diagnóstico dos resultados levantados pelo questionário relacionado à resiliência do ECOS. O diagnóstico apresenta os principais pontos positivos e negativos relacionados aos resultados levantados.

### MEDIÇÃO: Resiliência

No grupo de resiliência, foram mensurados os indicadores de compromisso com a resiliência e a perspectiva de rede. Em ambos os indicadores, constatou-se que 20% dos entrevistados tendem a discordar em relação ao fato de que os sistemas de informação utilizados permitem o controle correto das prioridades entre as atividades de curto e longo prazo, e que a organização participa ativamente de grupos ou reuniões de outras instituições. Este levantamento demonstra-se preocupante visto que estas características são primordiais para as organizações centrais de ECOS.

### MEDIÇÃO: Consciência da situação

No grupo de consciência da situação, no indicador de consciência de conectividade, apenas 54,54% dos entrevistados tendem a concordar em relação ao fato de que uma “pane” em um sistema interno afetaria as demais empresas parceiras. Pelo fato destes entrevistados serem usuários da organização central do ECOS, talvez devesse ter um percentual maior, demonstrando assim que não há uma considerável consciência acerca da dependência de sistemas de empresas parceiras.

No item de acompanhamento da situação interna e externa, 54,54% dos entrevistados tendem a discordar em relação ao fato de que a empresa na qual trabalham monitora proativamente o que está acontecendo na área de negócio. O que torna isso uma informação relevante é que se espera que a organização central esteja interagindo com o mercado de negócio no qual está inserida. No item de tomada de decisão, cerca de 80% dos entrevistados não souberam informar se existe um planejamento formal de contingência caso haja uma falha na comunicação com sistemas ou relacionamentos de outras empresas. Nota-se que, se houver tal planejamento, os usuários finais não foram informados ou então foi pouco divulgado.

### MEDIÇÃO: Gerenciamento de vulnerabilidades

No item de participação em exercícios de resposta a uma falha, nenhum dos participantes concordou que as pessoas tiravam um tempo das funções do dia a

dia para se envolver na prática de como se deve responder à falha de um sistema. Isso pode ser considerado algo agravante pois, se ocorrer, as organizações poderão não estar preparadas.

No item de capacidade de recursos internos, apenas 9,09% dos entrevistados tendem a concordar em relação ao fato de que, se ocorrer um problema, os recursos internos se tornam mais facilmente disponíveis. Isto pode ser um dado alarmante, visto que se espera de uma organização central recursos internos facilmente disponíveis e pouca burocracia para lidar com eles.

O item de conectividade organizacional é observado na questão Q25 por perguntar se a organização entende como está conectada a outras organizações e se gerencia esses relacionamentos. 36,36% tendem a concordar com esta afirmação; no entanto, é uma porcentagem baixa. Nota-se que os entrevistados não possuem clareza dos relacionamentos com outras empresas parceiras.

#### MEDIÇÃO: Capacidade adaptativa

No item de silo mentalidade (individualização do setor), cerca de 80% dos participantes tendem a concordar em relação ao fato de que há um senso de trabalho em equipe na organização, o que é um percentual expressivo para um ator centralizador. Por sua vez, no item de comunicações e relações, apenas 36,36% dos entrevistados tendem a concordar em relação ao fato de que não existem barreiras que os impedem de trabalhar bem com outras equipes de empresas parceiras, o que é um percentual baixo.

Além disso, 63% tendem a concordar em relação ao fato de que a organização é considerada como um participante ativo em grupos da indústria e do setor que atua. Isso diverge do que foi respondido na questão de acompanhamento da situação. Talvez isso se deva ao fato de ser uma organização pública. No item de visão estratégica e expectativa de resultados, 18,18% tendem a discordar em relação ao fato de que a organização possui uma declaração escrita de visão ou missão. Isto pode indicar uma falha na divulgação destes documentos.

Ressalta-se que as características ou fatores que obtiveram as maiores notas, foram: Disponibilidade, Produtividade, Colaboração e Relacionamento Social. Estes fatores são esperados pelo ator centralizador e, por terem sido apontados por usuários finais, demonstra um bom alinhamento do ECOS.

Por fim, as piores notas de fatores foram: Financeiro, Sustentabilidade, Inovação, Resiliência e Flexibilidade. Estes também são fatores importantes para o ator centralizador. Assim, tais características podem precisar de um planejamento para uma maior divulgação ou mesmo para um maior engajamento por parte dos usuários.

### 5.7 Considerações

O estudo executado aplicou o *framework* com adaptações referentes à restrição de fatores (após refinamento do primeiro estudo). Para tal, utilizou-se um método para levantamento de fatores relacionados à resiliência. Além disso, não foram levantados os atores envolvidos no ECOS, por ter uma abordagem focada em fatores. Assim, obtiveram-se bons resultados. A aplicação do *framework* permite a identificação de fatores relacionados à resiliência que podem ser úteis para a organização central para que seja possível uma mensuração específica da resiliência no ECOS.

As limitações encontradas no estudo são relacionadas à ausência de levantamento dos atores. A aplicação do *framework* teve o objetivo de ser menos morosa e de fácil aplicação e replicação em outros cenários. Outra limitação que pode ser apontada é que, para a realização da etapa 7 de diagnóstico, não foram definidos valores esperados previamente pela organização central. Assim, como trabalho futuro, isto pode ser acordado antes da aplicação do questionário.

Apesar destas limitações, os resultados deste estudo contribuem para a comunidade científica e com as organizações centrais de ECOS, por auxiliar na identificação de fatores envolvidos com a resiliência e que, portanto, contribuem com a saúde do ECOS.

## 6 CONCLUSÃO

Inicialmente esta pesquisa buscou investigar a identificação de quais fatores e atores que possuem uma maior influência na manutenção da saúde do ECOS, frente a uma ameaça de agentes externos. Dessa forma, primeiramente foi buscado um método que auxiliasse o ator centralizador a identificar os fatores e atores críticos, para que se obtivesse um melhor monitoramento do ECOS, principalmente para casos de mudanças significativas como, por exemplo, a substituição da plataforma.

Ocorre que, embora seja relevante, existe uma escassez de trabalhos com relação a este tema, tendo em vista a falta de pesquisas com ECOS reais na comunidade acadêmica. Dessa maneira, este estudo, inicialmente, propôs um *framework* com o objetivo de identificar os fatores e atores que exercem uma influência positiva na saúde do ECOS com base em casos reais.

Assim, baseado no trabalho de PASSOS (2014), um estudo foi conduzido em um ECOS real. Para tal, inicialmente foi realizado um primeiro estudo para levantamento de fatores genéricos envolvidos com a saúde do ECOS. Foi desenvolvido um *framework* que, a partir da análise dos fatores e atores de um ECOS, sugira recomendações de quais são os fatores e atores críticos que podem influenciar a saúde de um ECOS.

A aplicação do *framework* no primeiro estudo permitiu explorar a solução proposta e obteve resultados positivos, porém se apresentou como uma tarefa árdua. Esta experiência permitiu verificar o escopo da identificação proposta pelo *framework*: para que fosse possível o levantamento de atores críticos, era necessário um engajamento maior por parte dos atores envolvidos no ECOS.

Uma alternativa para a resistência por parte dos atores do ECOS de participarem da pesquisa foi a adaptação do *framework* proposto para que seja focado apenas no levantamento de fatores críticos, e não mais a coparticipação de atores. Para tal, foi utilizado como referência o trabalho de LEE et al. (2013).

Assim, foi conduzido a aplicação do segundo estudo, no qual seu enfoque era em fatores de resiliência do ECOS, afim de suprir as deficiências encontradas originalmente na aplicação piloto do *framework*.



Estas alterações tiveram como objetivo aprimorar os fatores selecionados e a independência de participação de outros atores (apenas o ator centralizador), para que os resultados se tornassem mais restritos. Dessa forma, com as devidas adaptações, o segundo estudo foi executado com o *framework* refinado.

A identificação de fatores relacionados à saúde de ECOS pode facilitar o ator centralizador em diversas atividades relacionadas com a robustez e resiliência, podendo também contribuir com a gestão do ECOS, uma vez que a identificação dos fatores críticos que apoiam positivamente contribui com a sua manutenção. Estes fatores são úteis para aprofundar pesquisas sobre relacionamentos entre atores, bem como para organizações que estão em um ECOS e que desejam melhorar ou manter o seu sucesso. Importante salientar que esta pesquisa foi motivada pela carência de trabalhos que abordam este tema.

Apesar de sua importância, os resultados deste trabalho não puderam ser generalizados. Ressalta-se a escassez de ECOS reais disponíveis para a aplicação do *framework* proposto. Assim, a partir deste trabalho sugere-se a replicação do *framework* proposto em outros domínios.

Dessa forma, para trabalhos futuros, esta dissertação fornece um método de base para o aperfeiçoamento de um *framework* para a identificação de fatores em ECOS reais. Além disso, também merece atenção especial o fato que o *framework* também pode ser aplicado com o foco na identificação de atores críticos, conforme apresentado no primeiro estudo.

A identificação de atores críticos do ECOS poderá contribuir para a garantia da manutenção do ECOS e não foi incluída no segundo estudo pela dificuldade de disponibilização dos representantes do ECOS para responderem aos questionários. Porém, tendo em vista a sua importância, merece a atenção em pesquisas futuras.

Estudos relacionados ao grau de maturidade do ECOS e até mesmo à exploração das características gerais que definem o tipo do ECOS também podem ser conduzidos a partir do *framework* proposto com a replicação em outros contextos. Assim, a continuidade do estudo se dará com a aplicação do *framework* proposto em outros domínios com outros ECOS reais, para a realização de comparações entre ECOS, aumentando assim a quantidade de dados.

## 6.1 CONTRIBUIÇÕES

O trabalho apresentou um *framework* para a identificação e monitoramento de fatores críticos do ECOS pelo ator centralizador que permite facilitar o gerenciamento das decisões relacionadas à saúde de ECOS, promovendo meios para o monitoramento de fatores críticos que podem interferir na saúde do ECOS. A execução do primeiro estudo foi uma boa oportunidade para avaliar o *Framework*. Foi possível verificar resultados positivos por ter sido possível realizar o levantamento de atores e fatores críticos.

No entanto, tal estudo apresentou a limitação de disponibilidade de informações pelo ator centralizador, que nem sempre possui informações claras acerca dos relacionamentos com outros atores dentro do ECOS. Assim, o *framework* foi aperfeiçoado, por meio da inclusão de um método para mensurar o fator de resiliência.

Um dos motivos para esse estímulo foi o trabalho árduo para o levantamento de atores no ECOS da organização selecionada. Isso foi observado na Etapa 2 e 6 do *framework*, após a conclusão do primeiro estudo observou-se que a execução da Etapa 2 e 6 levou mais tempo que a execução das demais etapas e, embora tenha sido possível obter resultados positivos, se limitou ao que foi disponibilizado pela organização central. Outro motivo foi referente aos fatores a serem observados. O questionamento sobre o levantamento de fatores de forma informal levou a necessidade de analisar um fator mais profundamente baseado em um método para mensuração de Resiliência, assim obteve-se um levantamento de dados mais preciso.

O desenvolvimento dos estudos permitiu também constatar a dificuldade para executar com uma amostra gerencial em ECOS reais. Dessa forma, por causa da resistência, foi realizado com usuários finais da organização central. No entanto, acredita-se que isto não afetou os resultados obtidos com o *Framework* pelo fato de também fazerem parte do ECOS.

### 6.1.1 Impacto Social

Esta pesquisa surgiu da discussão inicial dos diversos sistemas e subsistemas envolvidos no dia-a-dia de um servidor público do Tribunal de Justiça

do Paraná. Os diferentes tipos de relacionamentos entre os sistemas levaram a concluir que existe um ECOS com características peculiares, tendo em vista o seu contexto público.

Atualmente, no Tribunal de Justiça do Paraná todos os novos processos são cadastrados e tramitados no sistema Projudi. Existem aproximadamente 14 mil instâncias ativas de servidores públicos que acessam diariamente o sistema e cerca de 80 mil advogados cadastrados. O total de processos cadastrados no sistema ultrapassa o número de 6 milhões. Durante esta pesquisa, observou-se que a investigação e identificação de que atores e fatores podem interferir na saúde de um ECOS frente às ameaças de agentes externos pode auxiliar o ator principal do ECOS a gerir melhor as decisões relacionadas a saúde no ECOS.

## 6.2 TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, esta pesquisa pode servir de referência para o desenvolvimento de outros trabalhos como:

- O desenvolvimento de técnicas para levantamento de atores críticos que mais interferem em um ECOS. Por meio da utilização de gestores das organizações pertencentes ao ECOS, a fim de que seja considerado um grau de conhecimento superior relacionado aos relacionamentos existentes no ECOS;
- O uso do *framework* propriamente dito na aplicação dos demais atores e não apenas no ator centralizador;
- A aplicação do *framework* em outros cenários, a fim de avaliar o *framework* em outros contextos, incluindo a observância dos resultados com relação à classificação do ECOS - contexto social, comercial e público.

Por fim, merece atenção especial o aperfeiçoamento de métricas para levantamento de fatores críticos em ECOS.

## 6.3 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

A Tabela 28 apresenta os resultados preliminares obtidos por esta pesquisa e que foram publicados.

Tabela 28 - Publicações

<b>Categoria</b>	<b>Evento /Workshop /Conferência</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>
Artigo completo	Workshop em Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecossistemas de Software e Sistemas-de-Sistemas (WDES)	2015	Ecossistema de Software no Contexto do Poder Judiciário - Apontamentos Sobre o Estado do Paraná (SILVA et al., 2015).
Artigo completo	Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI)	2016	Análise dos Relacionamentos em um Ecossistema de Software no Contexto Público (SILVA et al., 2016)
Artigo curto	Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software (WASHES)	2016	Levantamento de Papéis e Atores em um Ecossistema de Software no Domínio Público (SILVA et al., 2016).
Pôster	Workshop em Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecossistemas de Software e Sistemas-de-Sistemas (WDES)	2016	Um Roteiro para a Classificação dos Papéis dos Atores em Ecossistema de Software no Contexto Público (SILVA et al., 2016).
Pôster	Workshop em Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecossistemas de Software e Sistemas-de-Sistemas (WDES)	2017	Identifying actors to support software ecosystem health (SILVA et al., 2017).

Fonte: Autoria própria.

## 7 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. C.; ALBUQUERQUE, J. P. Ecosistema de software como abordagem colaborativa para a gestão de riscos de inundação e resposta a desastres. ICMC/USP, 2015.
- BOSCH, J. From Software Product Lines to Software Ecosystems. **Proceedings of the 13th International Software Product Line Conference**, p. 111–119, 2009.
- DHUNGANA, D. et al. Software Ecosystems vs . Natural Ecosystems : Learning from the Ingenious Mind of Nature. **Proceedings of the 4th European Conference on Software Architecture, 2nd International Workshop on Software Ecosystems**, p. 96–102, 2010.
- FRANÇA, M.; SANTOS, R.; WERNER, C. A Roadmap for Cloud SECO: EcoData and the New Actors in IoT Era. **2015 International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems**, p. 218–223, 2015.
- HAMMOUDA, I.; KNAUSS, E.; COSTANTINI, L. Continuous API Design for Software Ecosystems. **Proceedings of the 2015 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Rapid Continuous Software Engineering**, 2015.
- HANSSEN, G. K. A Longitudinal Case Study of an Emerging Software Ecosystem: Implications for Practice and Theory. **Journal of Systems and Software**, v. 85, n. 7, p. 1455–1466, 2012.
- HANSSEN, G. K.; DYBÅ, T. Theoretical foundations of software ecosystems. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 879, n. 7465, p. 6–17, 2012.
- HARTIGH, E. DEN; TOL, M.; VISSCHER, W. The Health Measurement of a Business Ecosystem. **ECCON 2006 Annual Meeting**, p. 1–39, 2006.
- HOLLING, C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, n. 1, p. 1–23, 1973.
- HUERTA-IBARRA, I.; PALACIO-MEJÍA, L. S.; SUASTE-GÓMEZ, E. Software Ecosystem of electronic medical record to facilitate the exchange of inter institutional information Case study in a fragmented health system. **Proceedings of the 2017 IEEE Mexican Humanitarian Technology Conference (MHTC)**, p. 39–44, 2017.
- IANSTITI, M.; LEVIEN, R. Strategy as Ecology. 2004.
- ISCKIA, T.; LESCOP, D. Open innovation within business ecosystems: a tale from Amazon. com. **Communications and Strategies**, v. 2, n. 74, p. 37, 2009.
- JANSEN, S.; BRINKKEMPER, S.; FINKELSTEIN, A. Business network management as a survival strategy: A tale of two software ecosystems. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 505, n. 2, p. 34–48, 2009.
- JANSEN, S.; FINKELSTEIN, A.; BRINKKEMPER, S. A sense of community: A

research agenda for software ecosystems. **2009 31st International Conference on Software Engineering - Companion Volume**, p. 2–5, 2009.

KILAMO, T. et al. From proprietary to open source - Growing an open source ecosystem. **Journal of Systems and Software**, v. 85, n. 7, p. 1467–1478, 2012.

KNAUSS, E. et al. Openness and Requirements: Opportunities and Tradeoffs in Software Ecosystems. **Proceedings of the 2014 IEEE 22nd International Requirements Engineering Conference (RE)**, p. 213–222, 2014.

LEE, A. V.; VARGO, J.; SEVILLE, E. Developing a Tool to Measure and Compare Organizations' Resilience. **Natural Hazards Review**, v. 14, n. FEBRUARY, p. 29–41, 2013.

LIMA, T. M. P. Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Modelagem e Análise de Ecosystemas de Software. **Projeto Final. Curso de Engenharia de Computação e Informação. UFRJ**, 83p., 2015.

LIMA, T.; SANTOS, R. P.; WERNER, C. Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Ecosystemas de Software. **Revista Brasileira de Sistemas de Informação**, v. 7, n. 3, p. 19–37, 2014.

MANIKAS, K. Revisiting software ecosystems Research: A longitudinal literature study. **Journal of Systems and Software**, v. 117, p. 84–103, 2016.

MANIKAS, K.; HANSEN, K. M. Software Ecosystems - A Systematic Literature Review. **The Journal of Systems and Software**, v. 86, n. 5, p. 1294–1306, 2013a.

MANIKAS, K.; HANSEN, K. M. Reviewing the health of software ecosystems - A conceptual *framework* proposal. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 987, p. 26–37, 2013b.

MCGREGOR, J. D. A method for analyzing software product line ecosystems. **Proceedings of the Fourth European Conference on Software Architecture Companion Volume - ECSA '10**, 2010.

MCGREGOR, J. D.; AMORIM, S. DA S. Ecosystem Business Models and Architectures. **Anais do VIII Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecosystemas de Software e Sistemas de Sistemas - WDES'14**, p. 33–40, 2014.

MENS, T.; GOEMINNE, M. Analysing the evolution of social aspects of open source software ecosystems. **Proceedings of the 3rd International Workshop on Software Ecosystems**, p. 1–14, 2011.

MOORE, J. F. Predators and prey: a new ecology of competition. **Harvard Business Review**, v. 71, n. 3, p. 75–86, 1993.

PASSOS, O. M. Recomendações de Melhoria Baseadas na Cultura Organizacional para Iniciativas em Melhoria de Processo de Software. **Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Informática, da Universidade**

**Federal do Amazonas**, p. 246, 2014.

PELLICCIONE, P. Open Architectures and Software Evolution : the case of Software Ecosystems. **Proceedings of the 2014 23rd Australian Software Engineering Conference**, 2014.

RIIS, P. H.; SCHUBERT, P. Upgrading to a New Version of an ERP System : A Multilevel Analysis of Influencing Factors in a Software Ecosystem. **Proceedings of the 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences**, 2012.

SANTOS, R. P.. Engenharia e Gerenciamento de Ecosystema de Software. **Rio de Janeiro: UFRJ. Qualificação (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação)**, 2013.

SANTOS, R. et al. Qualidade em Ecosystemas de Software: Desafios e Oportunidades de Pesquisa. **Anais do VIII Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecosystemas de Software e Sistemas de Sistemas - WDES'14**, 2014.

SANTOS, R. P. et al. Ecosystemas de Software: Um Novo Espaço para a Construção de Redes e Territórios envolvendo Governo, Sociedade e a Web. **Políticas Públicas: Interações e Urbanidades**, v. 1ed, p. 337–366, 2013.

SANTOS, R. P.; WERNER, C. M. L. Revisiting the Concept of Components in Software Engineering from a Software Ecosystem Perspective. **Proceedings of the Fourth European Conference on Software Architecture Companion Volume - ECSA '10**, 2010.

SANTOS, R. P.; WERNER, C. M. L. A proposal for software ecosystems engineering. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 746, p. 40–51, 2011.

SANTOS, R. P.; WERNER, C. M. L. Treating social dimension in software ecosystems through ReuseECOS approach. **Proceedings of the IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies**, 2012.

SEICHTER, D. et al. Knowledge Management in Software Ecosystems: Software Artefacts as First-class Citizens. **Proceedings of the 4th European Conference on Software Architecture Companion Volume (ECSA '10)**, p. 119–126, 2010.

SILVA, R. et al. Levantamento de Papéis e Atores em um Ecosystema de Software no Domínio Público. **Anais do I Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software**, 2016.

SILVA, R. T.; AGUIAR, L. G. F.; GENVIGIR, E. C. Um Roteiro para a Classificação dos Papéis dos Atores em Ecosystema de Software no Contexto Público. **Anais do X Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecosystemas de Software e Sistemas de Sistemas - WDES'16**, p. 2–3, 2016.

SILVA, R. T.; FERREIRA, L. G.; GENVIGIR, E. C. Ecosystema de Software no Contexto do Poder Judiciário - Apontamentos Sobre o Estado do Paraná. **Anais do IX Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecosystemas de**

**Software e Sistemas de Sistemas** - WDES'15, p. 49–56, 2015.

SILVA, R. T.; FERREIRA, L. G.; GENVIGIR, E. C. Análise dos Relacionamentos em um Ecossistema de Software no Contexto Público. **Anais da 11ª Conferencia Ibérica de sistemas y Tecnologías de Información CISTI**, p. 290–295, 2016.

SILVA, R. T. et al. Identifying Actors to Support Software Ecosystem Health. **Proceedings of the 2017 IEEE/ACM Joint 5th International Workshop on Software Engineering for Systems-of-Systems and 11th Workshop on Distributed Software Development, Software Ecosystems and Systems-of-Systems, JSOS 2017**, p. 76–77, 2017.

VALENÇA, G. et al. Competition and collaboration in requirements engineering: A case study of an emerging software ecosystem. **Proceedings of the 2014 IEEE 22nd International Requirements Engineering Conference, RE 2014**, p. 384–393, 2014.

VALENÇA, G.; ALVES, C. Um Modelo para Negociação de Requisitos em Ecossistemas de Software. **CEUR Workshop Proceedings**, v. 1005, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de Caso - Planejamento e método**. [s.l.: s.n.].





## APÊNDICE B – ADAPTAÇÃO DE INDICADORES E SEUS RESPECTIVOS ITENS

Na Tabela 1, exposta a seguir, a primeira e segunda coluna são apresentados os indicadores e itens propostos por (LEE; VARGO; SEVILLE, 2013) para a medição de Resiliência. Já a terceira coluna apresenta a adaptação realizada nesta pesquisa para ECOS.

**Tabela 1 - Perguntas de Medição de Resiliência**

Indicador	Item	Questão adaptada para ECOS
Compromisso com a resiliência	A nossa organização está focada em ser capaz de responder ao inesperado.	Os sistemas de informação utilizados para realizar o seu trabalho permitem o controle correto das prioridades entre as atividades de curto e longo prazo de empresas parceiras? (Q7)
	Em nossa organização, há um equilíbrio adequado entre curto e longo prazo prioridades.	
	A nossa organização tem uma cultura onde é importante ter certeza de que nós aprendemos com os nossos erros e problemas.	
Perspectiva de rede	A nossa organização participa ativamente de grupos da indústria ou setor.	A organização participa ativamente de grupos ou reuniões de outras empresas ou instituições? (Q8)
	A nossa organização é capaz de colaborar com outras pessoas em nossa indústria para gerenciar desafios inesperados.	
	Gestão vê nossa organização como tendo um papel de liderança em nossa indústria.	

**Fonte: Adaptado de Lee et al. (2013).**

Na tabela 2, apresentada a seguir, a primeira e segunda coluna são apresentados os indicadores e itens propostos por (LEE; VARGO; SEVILLE, 2013) para a consciência da situação da resiliência na organização. Já a terceira coluna apresenta a adaptação realizada nesta pesquisa.

Tabela 2 - Perguntas de Medição de Resiliência: Consciência de Situação

Indicador	Item	Questão adaptada para ECOS
Papéis e responsabilidades	<p>A maioria das pessoas em nossa organização tem uma imagem clara do que seu papel seria em uma crise.</p> <p>Nossa organização é capaz de mudar rapidamente de negócio como o modo usual para responder a crises.</p> <p>Se as pessoas-chave não estavam disponíveis, há sempre outros que poderiam substituir.</p>	<p>A maioria dos meus colegas de trabalho tem uma imagem clara do que a sua função desempenharia em uma crise? (Q9)</p>
Compreensão e análise de perigos e consequências	<p>Durante um dia normal, as pessoas interagem com frequência suficiente para saber o que está acontecendo em nossa organização.</p> <p>Os gerentes ouvem ativamente os problemas em nossa organização porque os ajuda a preparar uma resposta melhor.</p> <p>Pense no risco mais elevado que enfrenta a sua organização; Qual das categorias fornecidas se encaixa? (Marque um): risco natural, crise financeira, acidente grave ou incêndio, pandemia, perda de serviços críticos, por exemplo, eletricidade, danos à reputação, fraude, questões regulatórias, problemas de pessoal, falha de um fornecedor chave ou cliente, outros.</p> <p>Nossa organização entende completamente o impacto que este risco teria sobre nós.</p> <p>Qual seria o período máximo de tempo que sua organização poderia parar de operar e ainda pode recuperar? (uma gama marcados 1 - 6)</p>	<p>Qual das seguintes categorias descreve o maior risco que a empresa que você trabalha poderia ter? (Q10)</p> <p>risco natural, perca dos dados de um sistema, crise financeira, acidente grave ou incêndio, pane no sistema principal, perda de comunicação, danos à reputação, fraude, questões regulatórias, problemas de pessoal, falha de um fornecedor chave ou cliente</p>
consciência conectividade	<p>Em nossa organização, estamos conscientes de quão dependente o sucesso de uma área é sobre o sucesso de outra.</p> <p>Nossa organização tem uma boa compreensão sobre a rapidez com que nos seríamos afetados se um dos nossos maiores clientes ou fornecedores estivesse fora do mercado.</p> <p>Nossa organização está consciente de como uma crise em nossa organização afetaria outras organizações.</p>	<p>A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas de outros parceiros a afetaria? (Q11)</p> <p>A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas internos afetaria as demais empresas parceiras? (Q12)</p>
consciência seguros	<p>Se a nossa organização não conseguiu operar por 3 meses, acredito que nosso atual nível de seguro salvaguarde a organização.</p> <p>Se a nossa organização sofreu danos físicos significativos, teríamos fundos suficientes para reiniciar as operações até que nossa</p>	<p>Se a sua organização sofrer danos físicos significativos, teria fundos suficientes para reiniciar as operações em outro lugar? (Q13)</p> <p>Se a sua organização sofrer</p>

	reivindicação de seguro fosse liquidada.	danos tecnológicos internos significativos, como por exemplo o sistema ficar fora do ar, mesmo assim conseguiria manter as operações? (Q14)  Se a sua organização sofrer danos tecnológicos significativos, como por exemplo a inconsistência de dados de outras empresas, mesmo assim conseguiria manter as operações? (Q15)
prioridades de recuperação	Nossa organização tem prioridades claramente definidas para o que é importante durante e após uma crise.  Eu acredito que as prioridades da nossa organização para a recuperação de uma crise seriam suficientes para fornecer orientação para o pessoal.  Nossa organização entende o nível mínimo de recursos que precisa para operar com sucesso.	A organização entende o nível mínimo de recursos que preciso para operar com sucesso? (Q16)
acompanhamento da situação interna e externa e relatórios	Sempre que nossa organização sofre por um triz que usá-lo como um gatilho para a auto-avaliação, em vez de confirmação do nosso sucesso.  A nossa organização monitora proativamente o que está acontecendo em sua indústria para ter um aviso antecipado de questões emergentes.  A nossa organização é bem sucedido em aprender lições de projetos anteriores e ter certeza que essas lições são realizadas para projetos futuros.	É monitorado proativamente o que está acontecendo no ramo de negócio da empresa para ter um aviso antecipado das novidades de mercado ou questões emergentes? (Q17)  Geralmente é fácil obter assistência especializada com empresas parceiras quando surgir algo que não sabemos como lidar no sistema que utilizamos no dia-a-dia? (Q18)
tomada de decisão informada	A nossa organização está preparada para investir para garantir que as decisões são tomadas com base em mais informações atualizadas.  Em nossa organização, geralmente é fácil obter assistência especializada quando surgir algo que não sabemos como lidar.  Se algo não está funcionando bem, eu acredito que o pessoal de qualquer parte da nossa organização se sentiria capaz de levantar a questão com a gerência sênior.	Existe um planejamento formal de contingência de falhas na comunicação com sistemas ou relacionamentos de outras empresas? (Q19)  Sim Não Não sei

Fonte: Adaptado de Lee et al. (2013).

Na tabela 3, a primeira e segunda coluna são apresentados os indicadores e itens propostos por (LEE; VARGO; SEVILLE, 2013) para a indicação

de vulnerabilidades de resiliência da organização. Já a terceira coluna apresenta a adaptação realizada nesta pesquisa.

**Tabela 3 - Indicador de Gerenciamento de Vulnerabilidades (LEE; VARGO; SEVILLE, 2013)(LEE; VARGO; SEVILLE, 2013)(LEE; VARGO; SEVILLE, 2013)(LEE et al., 2013)**

Indicador	Item	Questão adaptada para ECOS
	<p>Dado o nosso nível de importância para as nossas partes interessadas, acredito que a forma como planejamos o inesperado é apropriada. Formato de lista de apontar: nossa organização se prepara para crise através de (marque uma): planejamento, seguro, uma combinação de planejamento e seguro, não conhece</p> <p>A nossa organização emprega atualmente as pessoas nas seguintes áreas (assinalar todos que se aplicam): gestão de risco, gestão de crises, gestão de emergência, gestão de continuidade de negócios.</p> <p>A sua organização tem um plano formal escrito continuidade crise / emergência ou de negócios?: sim, não, não sei</p> <p>O plano formal de emergência ou de continuidade de negócios da organização é de um padrão suficiente para ser útil em uma emergência?: sim, não, não sei</p> <p>A sua organização fez algum planejamento formal para um risco ou risco específico? (assinale um): sim, não, não sei.</p> <p>Qual dos seguintes riscos ou riscos que sua organização planejou? (Assinalar todos os que se aplicam): risco natural, crise financeira, acidente grave ou incêndio, pandemia, perda de serviços críticos, por exemplo, eletricidade, danos à reputação, fraude, questões regulatórias, problemas de pessoal, falha de um fornecedor ou cliente chave, outro</p> <p>Sua organização fez algum planejamento para uma possível pandemia de gripe? sim, não, não sei.</p> <p>Em resposta à ameaça da pandemia de gripe, a nossa organização tem (marque a opção mais próxima do planejamento que a sua organização completou): discutiu como uma pandemia de gripe seria administrada com equipe-chave, colocar planos formais no local para Gerenciar uma pandemia de gripe se aconteceu, envolvido em planejamento formal com outras organizações para gerenciar o impacto de uma pandemia de gripe em nosso setor.</p>	<p>Em quais das seguintes categorias de riscos a empresa que você trabalha possui planejamento? (Q20)</p> <p>risco natural</p> <p>crise financeira</p> <p>perda de serviços críticos</p> <p>danos à reputação</p> <p>fraude</p> <p>questões regulatórias</p> <p>problemas de pessoal</p> <p>falha de um fornecedor ou cliente chave</p> <p>outro</p>
estratégias de planejamento		

Participação em exercícios	<p>Nossa organização entende que ter um plano para emergências não é suficiente e que o plano deve ser praticado e testado para ser eficaz.</p> <p>As pessoas geralmente são capazes de tirar tempo de suas funções do dia-a-dia para se envolver na prática de como respondemos em uma emergência.</p> <p>Eu acredito que nossa organização investe recursos suficientes para estar pronta para responder a uma emergência de qualquer tipo</p>	<p>As pessoas geralmente são capazes de tirar um tempo de suas funções do dia-a-dia para se envolver na prática de como respondemos na falha de um sistema ou emergência? (Q21)</p>
Capacidade de recursos internos	<p>Eu acredito que nossa organização possui recursos internos suficientes para operar com sucesso fazendo negócios como de costume.</p> <p>Durante o negócio como de costume, os recursos são gerenciados para que possamos sempre absorver uma pequena quantidade de mudanças inesperadas.</p> <p>Quando ocorre um problema em nossa organização, recursos internos tornam-se mais facilmente disponíveis a curto prazo e há menos burocracia para lidar com eles.</p>	<p>Quando ocorre um problema em nossa organização, recursos internos tornam-se mais facilmente disponíveis a curto prazo e há menos burocracia para lidar com eles. (Q22)</p>
Capacidade de recursos externos	<p>Estou confiante de que nossa equipe tenha contatos suficientes para que possamos acessar recursos externos em curto prazo se precisássemos</p> <p>Nossa organização possui acordos com outras organizações para fornecer recursos em uma emergência.</p> <p>Nossa organização pensou e planejou o apoio que poderia fornecer à comunidade durante uma emergência.</p>	<p>Estou confiante de que nossa equipe tenha contatos suficientes para que possamos acessar recursos externos em curto prazo se precisássemos. (Q23)</p> <p>Existem acordos com outras organizações para fornecer recursos em uma emergência. (Q24)</p>
conectividade organizacional	<p>As pessoas em nossa organização gerenciam ativamente áreas de seu trabalho que dependem de outras organizações.</p> <p>Nossa organização mantém contato com as organizações em que pode ter que trabalhar em uma crise.</p> <p>Nossa organização entende como está conectada a outras organizações no mesmo setor ou local e gerencia ativamente esses links</p>	<p>Nossa organização entende como está conectada a outras organizações e gerencia ativamente esses relacionamentos. (Q25)</p>
processos robustos para identificar e analisar vulnerabilidades	<p>As pessoas da nossa organização entendem o quanto rápido podemos ser afetados por eventos inesperados e potencialmente negativos.</p> <p>As pessoas em nossa organização relatam erros significativos, mesmo que outros não percebam que um erro foi cometido.</p> <p>As pessoas na nossa organização são sempre recompensadas se detectar potenciais pontos problemáticos.</p>	<p>Os meus colegas de trabalho relatariam erros significativos de sistema, mesmo que outros usuários não percebam que um erro foi cometido. (Q26)</p> <p>As pessoas na nossa organização são sempre reconhecidas por detectar potenciais pontos problemáticos. (Q27)</p>

engajamento pessoal e envolvimento	<p>Pessoas em todos os níveis da organização muitas vezes pensam sobre o que pode dar errado para que possam criar formas de gerenciar esses desafios</p> <p>A maioria das pessoas em nossa organização se sente responsável pela eficácia da organização.</p> <p>As pessoas da nossa organização geralmente possuem um problema até que seja resolvido.</p>	A maioria das pessoas em nossa organização se sente responsável pela eficácia da organização. (Q28)
------------------------------------	--	---

Fonte: Adaptado de Lee et al. (2013).

Na Tabela 4, a primeira e segunda coluna são apresentados os indicadores e itens propostos por (LEE; VARGO; SEVILLE, 2013) para a indicação de capacidade adaptativa de resiliência da organização. Já a terceira coluna apresenta a adaptação realizada nesta pesquisa.

**Tabela 4 - Perguntas de Medição de Resiliência: Indicador de Capacidade Adaptativa**

Indicador	Item	Questão adaptada para ECOS
silos mentalidade	<p>As pessoas são incentivadas a se mover entre os diferentes departamentos ou experimentar diferentes papéis dentro da nossa organização para ganhar experiência.</p> <p>Há um excelente senso de trabalho em equipe e camaradagem em nossa organização.</p> <p>Em nossa organização, é importante que não existem barreiras que nos impedem de trabalhar bem com os outros e com outras organizações.</p>	<p>Meus colegas de trabalho foram incentivados a se mover entre os diferentes departamentos ou experimentar diferentes papéis dentro da nossa organização para ganhar experiência. (Q29)</p> <p>Há um senso de trabalho em equipe em nossa organização. (Q30)</p>
comunicações e relações	<p>A nossa organização é considerada como um participante ativo em grupos da indústria e do setor.</p> <p>As pessoas em nossa organização trabalham com quem eles precisam trabalhar para fazer o trabalho bem, independentemente dos limites departamentais ou organizacionais.</p> <p>Se a nossa organização foi incapaz de operar por 3 meses, o relacionamento que temos com nossos fornecedores e clientes nos ajudaria a recuperar rapidamente.</p>	<p>Não existem barreiras que nos impedem de trabalhar bem com outras equipes de outras instituições. (Q31)</p> <p>A nossa organização é considerada como um participante ativo em grupos da indústria e do setor que ela atua. (Q32)</p>
Visão estratégica e expectativa de resultados	<p>A nossa organização tem uma visão ou missão e é formalizado em uma declaração escrita.</p> <p>Quando eu leio minha visão ou declaração de missão das minhas organizações, eu a reconheço como refletindo os valores que aspiramos.</p> <p>Na nossa organização, regularmente tomamos tempo do nosso trabalho do dia-a-dia para reavaliar o que estamos tentando alcançar</p>	<p>A nossa organização tem uma visão ou missão que é formalizado em uma declaração escrita. (Q33)</p>
Informação e do	Em nossa organização, é uma prioridade que as	As pessoas em nossa

conhecimento	<p>As pessoas têm a informação e conhecimento necessário para responder a problemas inesperados que possam surgir.</p> <p>Em nossa organização, se algo fora do comum acontece, as pessoas sabem que tem o conhecimento para responder.</p> <p>Em nossa organização, fazemos um esforço consciente para garantir que informações críticas (por exemplo, detalhes de contato da equipe) estejam disponíveis em vários formatos e locais diferentes.</p>	<p>organização trabalham com quem eles precisam interagir, independentemente dos limites departamentais ou organizacionais. (Q34)</p> <p>É uma prioridade que as pessoas tenham as informações e os conhecimentos necessários para responderem a problemas inesperados que possam surgir. (Q35)</p> <p>Fazemos um esforço consciente para garantir que informações críticas (por exemplo, detalhes de contato da equipe) estejam disponíveis em vários formatos e locais diferentes. (Q36)</p>
Liderança, estruturas de gestão e governança	<p>Estou confiante de que a administração proporcionaria uma boa liderança se a nossa organização fosse atingida por uma crise real.</p> <p>Acredito que as pessoas aceitariam decisões feitas pela administração sobre como a nossa organização deve gerir uma crise, mesmo se eles foram desenvolvidos com pouca consulta.</p> <p>Os gerentes constantemente monitoram as cargas de trabalho da equipe e as reduzem quando elas se tornam excessivas.</p> <p>A alta administração pensa e atua estrategicamente para garantir que nossa organização esteja sempre à frente da curva.</p> <p>A alta administração na nossa organização são bons exemplos de profissionais que podemos aspirar a aprender.</p>	<p>Estou confiante de que a administração proporcionaria uma boa liderança se a nossa organização fosse atingida por uma crise real. (Q37)</p> <p>Os gerentes/chefes constantemente monitoram as cargas de trabalho da equipe e as reduzem quando elas se tornam excessivas. (Q38)</p> <p>A alta administração na nossa organização são bons exemplos de profissionais que podemos aspirar a aprender. (Q39)</p>
Inovação e criatividade	<p>A nossa organização incentiva as pessoas a desafiar e desenvolver-se através de seu trabalho.</p> <p>As pessoas na nossa organização são conhecidas por sua capacidade de usar seus conhecimentos em novas formas.</p> <p>As pessoas na nossa organização são recompensadas por pensar fora da caixa.</p>	<p>A nossa organização incentiva as pessoas a desafiar-se e desenvolver-se através de seu trabalho. (Q40)</p> <p>As pessoas na nossa organização são recompensadas por pensar fora da caixa. (Q41)</p>
tomada de decisão descentralizada e responsivo	<p>Caso os problemas ocorrem, alguém com autoridade para agir é sempre acessível às pessoas nas linhas de frente.</p> <p>Quando precisamos, nossa organização pode tomar decisões difíceis rapidamente.</p> <p>Nessa organização, as pessoas mais qualificadas para tomar decisões tornam-nos independentes ou de antiguidade.</p>	<p>Classifique a relevância das seguintes características no relacionamento com outras empresas parceiras ou entidades no seu dia-a-dia. (Q42)</p> <p>Acessibilidade Disponibilidade Flexibilidade Confiabilidade</p>



		Segurança Integração Transparência Inovação Resiliência Produtividade Sustentabilidade Colaboração Qualidade técnica Relacionamento social Financeiro
--	--	---

Fonte: Adaptado de Lee et al. (2013).

## APÊNCIDE C – TELAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NA EXECUÇÃO EVOLUTIVA

**Questionário Resiliência**

Bem-vindo ao questionário

A indústria de software se tornou crucial para a eficiência das organizações e tem ampliado os benefícios diretos e indiretos para profissionais de várias áreas do conhecimento.

Ecosistemas de Software (ECOS) possuem um papel crítico neste cenário, envolvem vários atores externos e é composto por sistemas e subsistemas de negócio que se interagem em um nicho específico do mercado.

Este questionário tem por objetivo analisar a interação que existe dentro de uma organização.

Muito obrigada por participar!

Próx.

Figura 1 - Introdução ao questionário

**Questionário Resiliência**

Característica do Participante

Você foi selecionado por trabalhar em uma organização que possui características que são objeto de estudo deste questionário, todas as perguntas serão relacionadas a esta organização que trabalha atualmente.

Antes de iniciar o questionário, conte-nos um pouco sobre o seu perfil.

1. Você trabalha em qual empresa/organização/instituição?

2. Aproximadamente, há quanto tempo você trabalha nesta empresa?

0 Anos 35

3. Aproximadamente, há quanto tempo você atua neste ramo de negócio?

0 Anos 35

4. Quais das seguintes opções melhor descreve o nível do seu cargo atual?

Proprietário/Executivo/Nível de diretoria

Docente

Funcionário sênior

Analista

Funcionário pleno

Técnico

Assessor

Funcionário júnior

Estagiário

Assistente

Outro (especifique)

5. Qual o seu grau de instrução?

6. E por último, antes de iniciar o questionário, qual a sua experiência com o tema "Ecosistemas de Software"?

Eu não sei o que é isso

Não sei, mas já ouvi falar

Eu sei o que é

Eu tenho um pouco de experiência nessa área

Eu tenho muita experiência nessa área

Anter. Próx.

Figura 2 - Perfil do entrevistado

**Questionário Resiliência**

**Perguntas de Medição de Resiliência**

As questões seguintes devem ser respondidas baseadas na experiência que possui na organização que você trabalha atualmente.

**7. Os sistemas de informação utilizados para realizar o seu trabalho permitem o controle correto das prioridades entre as atividades de curto e longo prazo de empresas parceiras?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**8. A organização participa ativamente de grupos ou reuniões de outras empresas ou instituições?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**9. A maioria dos meus colegas de trabalho tem uma imagem clara do que a sua função desempenharia em uma crise?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**10. Qual das seguintes categorias descreve o maior risco que a empresa que você trabalha poderia ter?**

risco natural,  
 perda dos dados de um sistema,  
 crise financeira,  
 acidente grave ou incêndio,  
 pane no sistema principal,  
 perda de comunicação,  
 danos à reputação,  
 fraude,  
 questões regulatórias,  
 problemas de pessoal,  
 falha de um fornecedor chave ou cliente.

Outro (especifique)

**11. A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas de outros parceiros a afetaria?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**12. A sua organização está consciente de como uma pane nos sistemas internos afetaria as demais empresas parceiras?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**13. Se a sua organização sofrer danos físicos significativos, teria fundos suficientes para reiniciar as operações em outro lugar?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**14. Se a sua organização sofrer danos tecnológicos internos significativos, como por exemplo o sistema ficar fora do ar, mesmo assim conseguiria manter as operações?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**15. Se a sua organização sofrer danos tecnológicos significativos, como por exemplo a inconsistência de dados de outras empresas, mesmo assim conseguiria manter as operações?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**16. A organização entende o nível mínimo de recursos que preciso para operar com sucesso?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**17. É monitorado proativamente o que está acontecendo no ramo de negócio da empresa para ter um aviso antecipado das novidades de mercado ou questões emergentes?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**18. Geralmente é fácil obter assistência especializada com empresas parceiras quando surgir algo que não sabemos como lidar no sistema que utilizamos no dia-a-dia?**

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**Figura 3 - Medição de Resiliência**

Questionário Resiliência

Indicador de Gerenciamento de Vulnerabilidades

As questões seguintes devem ser respondidas baseadas na experiência que possui na organização que você trabalha atualmente.

**19. Existe um planejamento formal de contingência de falhas na comunicação com sistemas ou relacionamentos de outras empresas?**

Sim  
 Não  
 Não sei

**20. Em quais das seguintes categorias de riscos a empresa que você trabalha possui planejamento?**

risco natural  
 crise financeira  
 perda de serviços críticos  
 danos à reputação  
 fraude  
 questões regulatórias  
 problemas de pessoal  
 falha de um fornecedor ou cliente chave  
 outro

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**21. As pessoas geralmente são capazes de tirar um tempo de suas funções do dia-a-dia para se envolver na prática de como respondemos na falha de um sistema ou emergência?**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**22. Quando ocorre um problema em nossa organização, recursos internos tornam-se mais facilmente disponíveis a curto prazo e há menos burocracia para lidar com eles.**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**23. Estou confiante de que nossa equipe tenha contatos suficientes para que possamos acessar recursos externos em curto prazo se precisássemos.**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**24. Existem acordos com outras organizações para fornecer recursos em uma emergência.**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**25. Nossa organização entende como está conectada a outras organizações e gerencia ativamente esses relacionamentos.**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**26. Os meus colegas de trabalho relatariam erros significativos de sistema, mesmo que outros usuários não percebam que um erro foi cometido.**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**27. As pessoas na nossa organização são sempre reconhecidas por detectar potenciais pontos problemáticos.**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**28. A maioria das pessoas em nossa organização se sente responsável pela eficácia da organização.**

Discordo totalmente     Discordo     Nem concordo nem discordo     Concordo     Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**Figura 4 - Indicadores de gerenciamento e vulnerabilidades**

**Questionário Resiliência**

**Perguntas de Medição de Resiliência**

As questões seguintes devem ser respondidas baseadas na experiência que possui na organização que você trabalha atualmente.

29. Meus colegas de trabalho foram incentivados a se mover entre os diferentes departamentos ou experimentar diferentes papéis dentro da nossa organização para ganhar experiência.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

30. Há um senso de trabalho em equipe em nossa organização.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

31. Não existem barreiras que nos impedem de trabalhar bem com outras equipes de outras instituições.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

32. A nossa organização é considerada como um participante ativo em grupos da indústria e do setor que ela atua.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

33. A nossa organização tem uma visão ou missão que é formalizado em uma declaração escrita.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

34. As pessoas em nossa organização trabalham com quem eles precisam interagir, independentemente dos limites departamentais ou organizacionais.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

35. É uma prioridade que as pessoas tenham as informações e os conhecimentos necessários para responderem a problemas inesperados que possam surgir.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

36. Fazemos um esforço consciente para garantir que informações críticas (por exemplo, detalhes de contato da equipe) estejam disponíveis em vários formatos e locais diferentes.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

37. Estou confiante de que a administração proporcionaria uma boa liderança se a nossa organização fosse atingida por uma crise real.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

38. Os gerentes/chefes constantemente monitoram as cargas de trabalho da equipe e as reduzem quando elas se tornam excessivas.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

39. A alta administração na nossa organização são bons exemplos de profissionais que podemos aspirar a aprender.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

40. A nossa organização incentiva as pessoas a desafiar-se e desenvolver-se através de seu trabalho.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

41. As pessoas na nossa organização são recompensadas por pensar fora da caixa.

Discordo totalmente  Discordo  Nem concordo nem discordo  Concordo  Concordo totalmente

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

**Figura 5 - Medição de Resiliência**

**Questionário Resiliência**

Perguntas acerca do relacionamento da sua organização com outras entidades

42. Classifique a relevância das seguintes características no relacionamento com outras empresas parceiras ou entidades no seu dia-a-dia.

	Nenhuma relevância	Pouca relevância	Relevância limitada	Alguma relevância	Altamente relevante
Acessibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Confiabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transparência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inovação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resiliência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produtividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sustentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade técnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relacionamento social	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Financeiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Informe de 0 a 10, qual o seu grau de certeza ao responder? 0 (nenhuma certeza) a 10 (certeza absoluta)

Anter. Concluído

**Figura 6 - Medição de Fatores**

## APÊNDICE D – ARTIGO PUBLICADO WDES 2015

### **Ecosistema de Software no Contexto do Poder Judiciário - Apontamentos Sobre o ECOS Projudi no Estado do Paraná**

**Rebeca Teodoro da Silva<sup>1,2</sup>, Luiz Gustavo Ferreira Aguiar<sup>1,2</sup>, Elias Canhadas Genvigir<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Cornélio Procópio – PR

<sup>2</sup>Tribunal de Justiça do Paraná (TJ PR)

{rebeca.teodoro, gustavo.bytes}@gmail.com, elias@utfpr.edu.br

***Abstract.** Software Ecosystem (ECOS) is composed of business systems and subsystems that interact in a specific market niche. This article presents an initial discussion of the ECOS in a real scenario the Brazilian Judiciary in Projudi System, which is currently used almost all Brazilian states. The ECOS Projudi has a complex web of interconnections between systems, actors, technical, transactional and social. It held an initial discussion about a specific scenario of Paraná Judiciary presenting the technical, transactional and social Projudi the system. This discussion is aimed at exploring the new research possibilities about this type of ECOS.*

***Resumo.** Ecosistema de Software (ECOS) é composto por sistemas e subsistemas de negócio que se interagem em um nicho específico do mercado. Este artigo apresenta uma discussão inicial sobre o ECOS em um cenário real do Poder Judiciário Brasileiro no Sistema Projudi, que é atualmente utilizado pela maioria dos estados brasileiros. O ECOS Projudi possui uma complexa rede de interligações entre sistemas, atores, elementos técnicos, transacionais e sociais. Realiza-se neste trabalho uma discussão inicial acerca de um cenário específico do Poder Judiciário do Paraná apresentando os elementos técnicos, transacionais e sociais do Sistema Projudi. Tal discussão tem por meta apresentar as possibilidades de pesquisa a serem exploradas neste tipo de ECOS.*

#### **1. Introdução**

Um ecossistema de software (ECOS) pode ser definido como um conjunto de atores funcionando como uma unidade que interage com um mercado distribuído entre software e serviços, juntamente com as relações entre eles, frequentemente apoiadas por uma plataforma tecnológica ou por um mercado comum, operando através da troca de informações, recursos e artefatos (Jansen et al., 2009). Em outras palavras, um ECOS é uma interação de um conjunto de atores sobre uma plataforma tecnológica comum, que resulta em um número de soluções ou serviços de software (Manikas & Hansen, 2013).

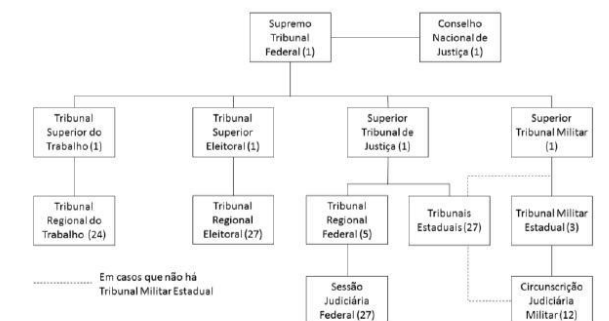
Os conceitos de ecossistemas de software estão em torno de praticamente todas as soluções de software de sucesso (Jansen et al., 2009). Esses ecossistemas consistem basicamente de elementos como um centralizador, uma plataforma que pode ser uma tecnologia ou o mercado e os agentes do nicho relacionado (Santos et al., 2013).

O desenvolvimento de tais sistemas envolve, mesmo sem o conhecimento prévio dos envolvidos, elementos técnicos, transacionais e sociais, que são considerados como dimensões do desenvolvimento de ECOS (Santos e Werner (2011,2012)). Neste contexto, este trabalho tem como objetivo analisar como o sistema de apoio as atividades do Poder Judiciário no Paraná e de outros 18 estados brasileiros, denominado sistema Projudi, pode ser considerado como um Ecossistema de Software. Tal cenário permite a composição de sistemas que estão interligados, que são influenciados por atores internos e externos e que apresentam relações de transferência de transações e contextos sociais, ou seja, elementos técnicos, transacionais e sociais.

Assim, este trabalho apresenta uma discussão inicial sobre ecossistema de software no contexto jurídico, visando identificar as interligações entre os diversos elementos e a natureza dos ECOS. O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o contexto do Poder Judiciário, o Processo Judicial Digital e os elementos transacionais, técnicos e sociais deste contexto na ferramenta Projudi; a seção 3 apresenta uma análise do ECOS Projudi no Poder Judiciário; e a seção 4 as considerações finais.

## 2. O Contexto do Poder Judiciário e o Processo Judicial Digital

A organização do Sistema Judiciário Brasileiro é baseada numa combinação de natureza judicial, localização física e grau de jurisdição. Tais características permitem que diversas combinações de contexto sejam criadas, com opções que vão além do número de unidades administrativas autônomas. Visto que o Brasil é uma república federativa, o Sistema Judiciário também se encontra organizado em nível estadual (Andrade & Joia, 2012), tal como apresentando na Figura 1.



**Figura 1 - Estrutura Organizacional do Poder Judiciário. Fonte: Adaptado de (Andrade & Joia, 2012)**

A informatização dos sistemas da área jurídica passa pelo conceito do processo judicial digital, também chamado de processo virtual ou de processo eletrônico. Tal elemento tem como premissa, gerenciar e controlar os trâmites de processos judiciais nos Tribunais de forma eletrônica, reduzindo tempo e custos. O principal intuito é a completa informatização da justiça, retirando burocracia dos atos processuais, o acesso imediato aos processos, bem como a melhoria no desempenho das funções próprias de cada usuário, o mesmo acessa somente o módulo que ofereça as funções que ele necessita para desenvolver suas atividades (CNJ, 2015).



O Projudi foi constituído como uma iniciativa denominada Processo Digital no Juizado do Consumidor (Prodigicon) e era um projeto de conclusão de curso de dois estudantes de Ciências da Computação da Universidade Federal de Campina Grande, cuja abrangência de aplicação era restrita a processos de juizados especiais cíveis em matéria de direito do consumidor (Andrade, 2013). Em 2005, teve seu nome alterado para Projudi e foi instalado em outras unidades do Tribunal de Justiça do Estado da Paraíba. No ano de 2006 seus autores fizeram a doação ao Conselho Nacional de Justiça - CNJ do código base do sistema (CNJ, 2006).

Por sua vez, o CNJ estabeleceu as premissas para a criação do Processo Judicial Digital e mantém, atualmente, o código fonte do Sistema Projudi que pode ser caracterizado como um software de tramitação de processos judiciais. Seu uso encontra-se em franca expansão nos estados do Brasil, sendo que, atualmente, 19 dos 27 estados brasileiros fazem uso deste sistema. Aponta-se também que o CNJ, conjuntamente com seus técnicos, disponibilizou aos Tribunais Estaduais este sistema, que se caracteriza como um sistema de código aberto para uso em ambiente Web desenvolvido em linguagem Java. O nome "PROJUDI" decorre das iniciais de Processo Judicial Digital (CNJ, 2015). Porém Andrade (2013) observa que, ao difundir o Projudi entre os tribunais, o CNJ optou por fazê-lo sem seu desenvolvimento estar completo distribuindo o código-fonte e a documentação, para que os próprios tribunais pudessem promover o aprimoramento do sistema e adaptação às realidades locais, em especial a conexão com base de dados locais previamente existentes. Essa abordagem permitiu a difusão de diferentes arranjos de desenvolvimento e adaptação do sistema.

Os estudos da área do direito ou da administração judiciária abordam o Projudi como um fenômeno único, com o foco de interesse dos pesquisadores voltado à relação entre o sistema e o próprio processo judicial, com eventuais ganhos de produtividade para o processo ou a Justiça (Andrade, 2013). Contudo a informatização do processo judicial envolve a compreensão de uma complexa rede de elementos transacionais, técnicos e sociais. Tais elementos, que norteiam o desenvolvimento de ECOS no contexto jurídico, estão resumidos e apresentados na Figura 2.

Os elementos transacionais observados no ECOS Projudi tratam sobre a eficiência, por meio do gerenciamento e controle dos trâmites de processos judiciais e da produtividade devido a automatização dos atos jurídicos reduzindo tempo e custos.

Os elementos técnicos visam facilitar o envolvimento de diversos atores que são internos e externos. Pode-se citar como atores internos o Processo Judicial (atos jurídicos) e o Software (modelagem, desenvolvimento e manutenção); e como ator externo a Administração Judiciária (leis, portarias e análises técnicas e normativas). Em relação aos atores internos, pode-se apontar também a participação de diversos envolvidos na área jurídica, tais como: advogados, juízes, promotores, conselhos, desenvolvedores de software, servidores, tribunais e até mesmo a sociedade de maneira geral. Já os atores externos, como por exemplo as leis, influenciam e delimitam o nicho de negócio da área jurídica e por consequência contribuem com ECOS Projudi.

O principal elemento social envolvido no ECOS Projudi envolve o acesso, ou seja, objetiva facilitar o acesso e as interações de pessoas que são vinculadas a área do direito, mas que não necessariamente possuem um interesse em comum e em seguida o

conceito de transparência dos atos públicos que se dá pela normatização/padronização dos tramites de processos judiciais.

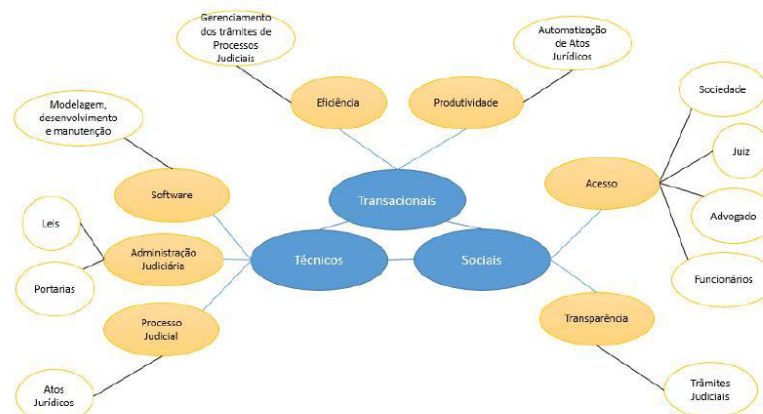


Figura 2 - Rede de elementos da informatização do processo judicial

### 3. Análise do ECOS no Poder Judiciário

A iniciativa de desenvolvimento de sistemas para o gerenciamento dos trâmites jurídicos advém tanto das questões normativas estabelecidas pelo estado quanto das ações individuais dos profissionais das áreas do direito e de desenvolvimento de sistemas. Especificamente o Projudi é um sistema que pode ser utilizado através da Internet e permite a completa substituição do papel por autos processuais digitais. Todo o documento enviado recebe um protocolo eletrônico e uma assinatura digital, certificando a origem e garantindo o conteúdo. Tal sistema possui como objetivo agilizar a Justiça; diminuir custos; aumentar a capacidade de processamento de ações; facilitar o trabalho dos advogados; melhorar a qualidade do atendimento às partes (Projudi, 2015).

Sobre as formas de acesso o Projudi permite que usuários cadastrados tenham acesso ao sistema. A consulta e a prática de atos processuais podem ser realizadas na Internet ou na sede do Juizado Especial. Os advogados que se cadastrarem recebem senha de acesso ao sistema e também certificados digitais que promovem a: identificação, segurança, autenticidade e fidedignidade dos documentos (Projudi, 2015).

Em relação às vantagens oferecidas pelo Projudi pode-se apontar a redução de barreiras/fronteiras para acesso aos trâmites; a disponibilidade o acesso instantâneo e remoto aos dados dos processos de qualquer lugar do mundo, via Internet; redução de custos visto que advogados podem acessar remotamente os processos podendo praticar atos processuais além da redução de despesas na administração dos processos e; agilidade na tramitação dos processos como em casos em que Juizes podem resolver questões urgentes mesmo sem comparecer à sede da Justiça (Projudi, 2015).

Em relação às interações o Projudi possui várias interações, visando fins específicos, entre o sistema e os perfis de atores envolvidos. Todavia, destacam-se três perfis genéricos: advogado, juiz e servidor de secretaria. Assim, o advogado pode ter a

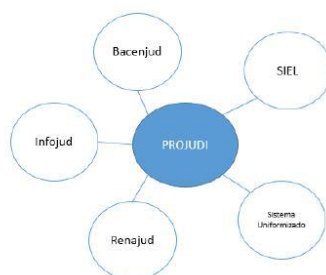
atribuição de cadastrar a ação no sistema Projudi, receber intimações e peticionar no processo. O juiz pode despachar no processo, ordenar e aprovar atos. O servidor de secretaria pode ter atribuições relacionadas à parte administrativa da ação, por exemplo, o servidor no sistema Projudi pode verificar as guias pagas relacionadas ao processo, enviar uma petição para o juiz apreciar e intimar o advogado.

Além disso, alguns sistemas são interligados ao sistema Projudi no Tribunal de Justiça do Paraná - TJPR. Por exemplo, no TJPR é utilizado um sistema chamado Sistema Uniformizado para a normatização de recolhimento de custas e despesas processuais que pode ser consultado pelo servidor de secretaria para a comprovação de recolhimento de custas de diversos atos. Assim, os comprovantes gerados pelo Sistema Uniformizado devem ser incluídos no Sistema Projudi.

No TJPR existem também sistemas que são voltados para a penhora de bens, tais como: o Bacenjud e o Renajud. O Bacenjud é um sistema eletrônico de comunicação entre o Poder Judiciário e as instituições financeiras e o sistema Renajud interliga o Poder Judiciário e o Departamento Nacional de Trânsito – Denatran (Bacenjud, Renajud e Infojud, 2015). Os comprovantes de efetivação da ordem judicial proferida no Sistema Projudi em ambos os sistemas, Bacenjud e Renajud, devem ser anexados no Sistema Projudi.

Outra interligação de sistema existente no sistema Projudi são os de busca de informações referentes a Receita Federal do Brasil – Sistema Infojud - e o das informações oriundas no Cadastro Nacional de Eleitores – Sistema SIEL. Quaisquer buscas realizadas nestes sistemas devem ter o resultado anexado no sistema Projudi ou disponibilizado para consulta pela parte. Embora sejam completamente distintos, estes sistemas fornecem informações relevantes para o processo eletrônico digital.

Esta interligação de sistemas pode ser analisada como características de um ecossistema de software, tal como apresentado na Figura 3. O conjunto de sistemas autônomos que integram o contexto jurídico é abrangente e podem possuir objetivos únicos e específicos.



**Figura 3 - Interligação entre sistemas com o Sistema Projudi**

Na figura 4 é apresentado um cenário de interligação entre estes sistemas com o Sistema Projudi. O cenário é exemplificativo e se deve ao fato dos atos jurídicos não estarem representados em sua completude, embora estes atos estejam apresentados na figura eles são mostrados de uma forma simplista por existirem outros papéis que não são abordados neste estudo, como por exemplo o assessor jurídico, técnico judiciário,

analista judiciário e o estagiário. Além disso, no Poder Judiciário existem vários tipos de processo judiciário, com leis específicas e que possuem características que não são inerentes a todos os processos. Assim, optou-se por apresentar um cenário exemplificativo, observado pelos autores, apenas para efeitos de demonstração das interligações que existem, mas que não necessariamente ocorre em todos os processos na ordem apresentada.

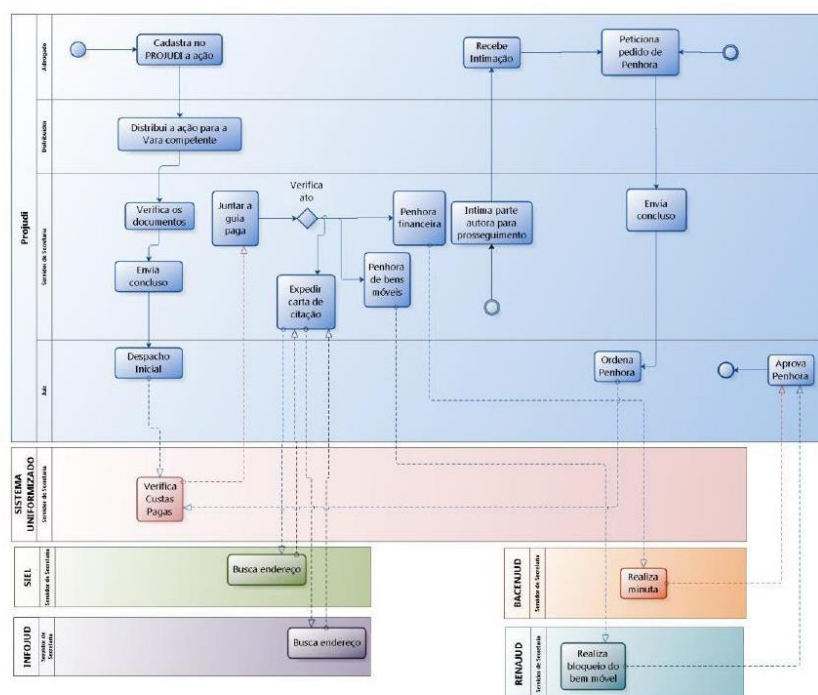


Figura 4- Cenário exemplificativo de interação dos sistemas

### 3.1 Considerações sobre o Ciclo de Vida

Sobre o ciclo de vida observa-se na literatura (Santos et al., 2013) duas linhas principais sobre as fases que compõem o desenvolvimento de um ECOS. Essas duas linhas apontam para dois contextos, com base no quesito transação, que as diferenciam. O primeiro caso é analisado sobre a premissa que o tipo de transação existente segue características comerciais (Jansen et al., 2009b). Tal modelo é dividido em quatro fases sendo elas: (1) o estabelecimento de um relacionamento de mercado com uma empresa dominante; (2) o surgimento de uma rede preliminar; (3) a diminuição do poder da empresa dominante e o estímulo das comunidades e, (4) a manutenção de uma comunidade de criação do ECOS. O segundo caso tem como premissa que se a análise da transação considera que esta não é estritamente comercial, como é o caso do sistema Projudi. Tal ciclo de vida pode ser analisado em quatro fases - o aprofundamento deste estudo é apresentado por Santos et al. (2013) estendido de Santos et al. (2012). Nesse último caso têm-se as seguintes fases: 1) iniciação – envolve a criação de elementos

iniciais de caráter social; 2) propagação - é caracterizada pela adesão de novos atores e artefatos e a diminuição do poder do orquestrador; 3) automação - onde há um certo grau de coordenação entre as atividades de diferentes unidades administrativas; 4) amplificação - apresentação de uma estrutura auto-organizável e manutenção de uma comunidade calcada na rede de atores e de artefatos de um dado ECOS, onde não existe nenhum orquestrador dominante e o poder é distribuído; e por fim 4) terminação - encerramento do serviço ou substituição deste por outro.

Ao considerar o processo de automatização do Poder Judiciário Brasileiro observa-se que este pode ser dividido em 3 etapas organizacionais distintas: i) pré-automação, marcada por iniciativas individuais; ii) automação, onde há um certo grau de coordenação entre as atividades de diferentes unidades administrativas, permitindo algumas rotinas básicas como distribuição de petições iniciais, rotinas de publicação e acompanhamento processual; e iii) a terceira e atual fase, a virtualização de processos judiciais, ou simplesmente, sistemas de “processo eletrônico” (Andrade & Joia, 2010).

Ao analisar o ciclo de vida do ECOS Projudi observa-se, assim como outros sistemas que envolvem instituições públicas e, que em muitos casos, envolvem também relações com entidades privadas e com a sociedade, a presença de características mistas entre as fases dos dois ciclos de vida definidos pelo contexto do tipo de transação apresentados. Ou seja, o ciclo de vida de ECOS, no contexto do serviço público, independente do poder envolvido, pode apresentar fases que existam em ambos os ciclos que consideram análise do tipo de transação como norteador, ou seja, considerando a classificação apenas como ciclo com transações comerciais ou não comerciais. Como por exemplo, a fase de Rede Preliminar e Redução de Centralização apresenta-se, referente a ciclos comerciais está presente no caso do Projudi enquanto as fases de Iniciação, Propagação e Automação também estão.

#### **4. Considerações Finais**

Este artigo aborda uma discussão inicial sobre considerações do ECOS Projudi no Poder Judiciário. Neste contexto, existem diversos sistemas e atores que estão interligados e que sofrem a ação de atores externos e elementos técnicos, transacionais e sociais que formam uma complexa rede de interações.

Também foi apresentado um cenário exemplificativo para análise na competência cível do Poder Judiciário do Paraná considerando o relacionamento entre sistemas que podem constituir nichos específicos. Além disso, ainda são necessárias pesquisas que se aprofundam neste tema apresentando um maior aprofundamento sobre a implantação e a evolução dos canais próprios de troca de informação dentro da área Jurídica e como tais elementos afetam esse tipo de ECOS.

Pesquisas anteriores apontam que o Processo Judicial Eletrônico pode ser analisado como um ecossistema (*assemblages*) no contexto da área de administração (Martinez, 2012). Tais pesquisas instigam a continuidade dos trabalhos no contexto dos ECOS e como próximos passos, pretende-se investigar tais características.

#### **6. Referências Bibliográficas**

Andrade, A. S. C. G. (2013) “Trajetórias de Implantação do Projudi à Luz da Teoria Ator-Rede”. 361f. Tese (Doutorado em Administração). Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

- Andrade, A.; Joia, L. A. (2010) "Organizational Structure and ICT Strategies in the Brazilian Justice". Proceedings of the 4th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. ICEGOV. New York, NY, USA: ACM. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1930321.1930345>>
- Andrade, A.; Joia, L. A. (2012) "Organizational structure and ICT strategies in the Brazilian Judiciary System". Government Information Quarterly, v. 29, Supple, n. 0, pp. 32-42.
- Bacenjud, Renajud e Infojud. (2015) "Bacenjud, Renajud e Infojud". Disponível em: <<http://www.tjpa.jus.br/PortalExterno/institucional/Corregedoria-do-Interior/76-BACENJUD--RENAJUD-E-INFOJUD.xhtml>>. Acessado em: 03 de jun. 2015.
- Brasil. (2006) "Lei No 11.419, de 19 de Dezembro de 2006". Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11419.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11419.htm)>
- Conselho Nacional De Justiça – CNJ. (2015) "Sistema CNJ-Projudi". Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/sistemas/projudi>>. Acessado em: 18 de jun. 2015.
- Conselho Nacional De Justiça – CNJ. (2015) "Termo de Doação de Software". Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.cnj.jus.br/images/stories/docs\\_cnj/termo\\_coop/doacao\\_software.pdf](http://www.cnj.jus.br/images/stories/docs_cnj/termo_coop/doacao_software.pdf)>. Acessado em: 15 jun. 2015.
- Jansen, S., Brinkkemper, S., Finkelstein, A. & Bosch, J. (2009) "Introduction to the Proceedings of the First Workshop on Software Ecosystems". In Proceedings of the First Workshop on Software Ecosystems (pp. 1-2), CEUR-WS.
- Jansen, S.; Finkelstein, A.; Brinkkemper, S. (2009) "A sense of community: A research agenda for software ecosystems". 2009 31st International Conference on Software Engineering - Companion Volume, pp. 187-190.
- Manikas, k.; Hansen, K. M. (2013) "Software ecosystems – A systematic literature review". Journal of Systems and Software, v. 86, n. 5, pp. 1294-1306.
- Martinez, R. H. (2012) "Processo judicial eletrônico: uma abordagem metodológica para o processo de sua implementação". Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, São Paulo.2012.
- Projudi. (2015) "Processo Judicial Digital". Disponível em: <<https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/informacoesExtras/explicaProcessoDigital.htm>>. Acessado em: 03 de jun. 2015.
- Santos, R. P. Werner, C., M., L. (2011) "Treating Business Dimension in Software Ecosystems". In: Third ACM/IFIP International Conference on Management of Emergent Digital Ecosystems, San Francisco, USA. pp. 197-201.
- Santos, R. P. Werner, C., M., L. (2012) "Treating Social Dimension in Software Ecosystems through ReuseECOS Approach". In: Sixth IEEE International Conference on Digital Ecosystem Technologies, Campione d'Italia. pp. 1-6.
- Santos, R. P., Werner, C. M. L., Alves, C. F., Pinto, M. J. S., Cukierman, H. L., Oliveira, F. M. A., Egler, T. T. C. (2013) "Ecosystems de Software: Um Novo Espaço para a Construção de Redes e Territórios Envolvendo Governo, Sociedade e a Web". In: Werner, C.M.L.; Oliveira, F.J.G.; Ribeiro, P.T.. (Org.). "Políticas Públicas: Interações e Urbanidades". 1ed.Rio de Janeiro: Letra Capital, pp. 337-366.

## APÊNDICE E – ARTIGO PUBLICADO CISTI 2016

# Análise dos Relacionamentos em um Ecossistema de Software no Contexto Público

Apontamentos sobre o ECOS Projudi

## *Relationships Analysis in a Software Ecosystem in the Public Context*

*Notes on the ECOS Projudi*

Rebeca Teodoro da Silva, Luiz Gustavo Ferreira  
Aguiar

Tribunal de Justiça do Paraná  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Cornélio Procópio - Brasil  
{rebeca.teodoro, gustavo.bytes}@gmail.com

Elias Canhadas Genvigir

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Cornélio Procópio - Brasil  
{elias}@utfpr.edu.br

**Resumo** — O desenvolvimento de Ecossistemas de Software (ECOS) envolve vários atores externos e é composto por sistemas e subsistemas de negócio que se interagem em um nicho específico do mercado. O objetivo desta pesquisa é compreender os fatores que estão envolvidos com as interligações de sistemas e subsistemas em um Ecossistema de Software no contexto público. Dentro deste contexto, por meio de entrevistas e análise de documentos foi identificado um conjunto de fatores relevantes, que auxiliaram descrever os diferentes tipos de relacionamentos encontrados em um Ecossistema de Software social no contexto público real.

**Palavras Chave** – *Ecossistema de Software; Software Público; Relacionamentos.*

**Abstract** — Software Development Ecosystems (ECOS) involves several external factors and consists of systems and business subsystems that interact in a specific market niche. The objective of this research is to understand the factors that are involved with the interconnection of systems and subsystems into a Software Ecosystem in the public context. In this context, through interviews and document analysis identified a number of important factors that helped to describe the differences relationships found in a social Software Ecosystem in real public context.

**Keywords** - *Software ecosystem; Public Software; Relationships.*

### I. INTRODUÇÃO

A estratégia tradicional de desenvolver um produto de software único tem sido substituída pelo desenvolvimento de múltiplos produtos e funcionalidades, criados a partir de uma plataforma em comum [1]. Um ecossistema de software (ECOS) pode ser definido como um conjunto de atores funcionando como uma unidade que interage com um mercado distribuído entre software e serviços, juntamente com as

relações entre eles, frequentemente apoiadas por uma plataforma tecnológica ou por um mercado comum, operando através da troca de informações, recursos e artefatos [2].

Uma gestão eficiente do conhecimento compartilhado em um ecossistema permanece um grande desafio, porque este é um campo relativamente novo [3]. A intensidade da interação entre atores e artefatos no ECOS leva à fusão das redes sociais e das redes técnicas, resultando em uma rede socio-técnica, que abrange elementos e associações de ambas as redes [4].

Assim, a motivação desta pesquisa é compreender e identificar as características dos ecossistemas de software sociais que estão presentes nos relacionamentos de compartilhamento de informações em ecossistemas do contexto público.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar os relacionamentos existentes em um ECOS social, tendo como caso de estudo o sistema de apoio as atividades do Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR), denominado sistema Projudi, como um exemplo de ECOS social no contexto do serviço público. Para tanto utilizou-se a abordagem SocialSECO [4], que tem como objetivo a organização dos elementos de ECOS em uma rede socio-técnica para apoiar a sua modelagem e análise [6].

Este trabalho insere-se no contexto da análise da dimensão social do ECOS Projudi no TJPR explorando a complexa rede de elementos transacionais, técnicos e sociais existentes neste ECOS[5].

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a fundamentação teórica no qual a pesquisa está inserida; a seção 3 a abordagem SocialSECO; a seção 4 apresenta a análise do ECOS Projudi como um ECOS social no contexto público baseado na abordagem SocialSECO; na

seção 5 é apresentado a validação; e na seção 6 é apresentado a conclusão deste artigo e a situação atual da pesquisa.

## II. TIPOS E CARACTERÍSTICAS EM ECOS

### A. Características baseadas na transação

Em um Ecossistema de Software, organizações atuam numa dinâmica de cooperação e competição para desenvolver novos produtos, atender as demandas do mercado e incorporar novos ciclos de inovação [7]. Tais ecossistemas podem ser classificados, baseados nas características da transação, em comerciais ou sociais [8].

Em um ecossistema comercial, os atores são os negócios, fornecedores e clientes; os fatores são os bens e serviços; e as transações incluem não apenas transações financeiras, mas também compartilhamento de conhecimento e informação, investigação, contratos pré e pós-vendas etc. [9]. Assim, se o ecossistema for comercial, isto é, possuir transações com características comerciais, tal modelo é dividido em quatro fases sendo elas: 1) o estabelecimento de um relacionamento de mercado com uma empresa dominante; 2) o surgimento de uma rede preliminar; 3) a diminuição do poder da empresa dominante e o estímulo das comunidades e, 4) a manutenção de uma comunidade de criação do ECOS [2].

Já um ecossistema social consiste em usuários, seus relacionamentos e trocas de informação entre eles[10]. Se a transação possuir características sociais, o ciclo de vida pode ser analisado em quatro fases [11]: i) iniciação – envolve a criação de elementos iniciais de caráter social; ii) propagação – é caracterizada pela adesão de novos atores e artefatos e a diminuição do poder do orquestrador; iii) automação – onde há um certo grau de coordenação entre as atividades de diferentes unidades administrativas; iv) amplificação – apresentação de uma estrutura auto-organizável e manutenção de uma comunidade baseada na rede de atores e de artefatos de um dado ECOS, onde não existe nenhum orquestrador dominante e o poder é distribuído; e por fim 5) terminação – encerramento do serviço ou substituição deste por outro. A figura 1 apresenta quatro destas cinco fases expostas.

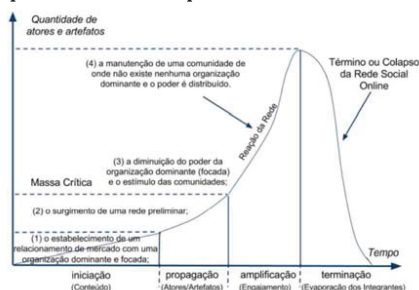


Figura 1. Relação entre o uso de rede social em ECOS e seu ciclo de vida[6]

Segundo [4] na iniciação, por ser um momento de aumentar as conexões de um ator e permitir que ele encontre atores e

artefatos no ECOS, os mecanismos de sugestão e de busca apoiam a formação da rede, culminando sua ação na fase de propagação. Nesta fase, os mecanismos de sugestão, busca, comunicação e socialização passam a ser responsáveis pelo crescimento da rede e, consequentemente, do ECOS. Na fase de amplificação, os mecanismos de socialização, comunicação e pontuação influenciam na formação de grupos, na troca de informações entre atores e na popularidade de artefatos pela própria comunidade (e.g., por meio do sistema de pontuação, que pode inserir ativos nas atualizações da rede), diminuindo o poder da organização dominante.

Ao verificar as características gerais existentes em um ECOS social observa-se a variedade de itens que podem estar presentes nesse tipo de ambiente como os diferentes tipos de usuários e seus relacionamentos.

### III. MÉTODO DE CLASSIFICAÇÃO DOS RELACIONAMENTOS

Tendo como um caso de estudo um ECOS real e com diversos atores envolvidos, a escolha em abordar inicialmente as dimensões técnica e social serve para delimitar o objeto de estudo. Além disso, grande parte dos relacionamentos presentes neste ECOS não apresentam a reutilização de ativos e sim a troca de artefatos entre os atores. O mercado de negócio no qual está inserido expressa-se peculiarmente no contexto público, assim algumas características da área privada não estão presentes diretamente, como por exemplo: portfólio, licenças e vendas.

Em [11], é apresentado a abordagem SECOGov, no qual tem como referência a organização consumidora, que permite à organização se localizar no mercado. Esta abordagem é muito ampla e grande parte dos dados necessários não são de fácil acesso.

Já o framework Brechó-EcoSys tem o objetivo de mapear mecanismos fundamentais e avançados para um processo de tomada de decisão a um ambiente de mercado que explore o conceito de ativos reutilizáveis. Representa um ambiente de apoio à gestão de reutilização de software baseado em valor em quatro dimensões: transacional, técnica, social e engenharia e gerenciamento[11].

Assim, para realizar a identificação dos diferentes tipos de elementos relacionais existentes no ECOS social PROJUDI foi estabelecido a abordagem SocialSECO [4]. O objetivo desta abordagem é organizar os elementos de ECOS em uma rede socio-técnica para apoiar a sua visualização e análise. As redes socio-técnicas abrangem atores, artefatos e relacionamentos, existentes e recém-criados, para atender as exigências emergentes da promoção dos artefatos ao nível de atores dos ECOSs[4].

A abordagem SocialSECO consiste da caracterização da estrutura do ECOS, ou seja, dos elementos e relações que o compõem, além de recursos de ECOS e um ferramental que instância as funcionalidades e composição de elementos técnicos e sociais identificadas. Cujas a finalidade é tornar a compreensão de um ECOS mais dinâmica e fornecer uma melhor estrutura para atores e ativos de ECOS[6]. A figura 2 apresenta a disposição dos componentes apresentados pela abordagem SocialSECO.





Figura 2. Disposição dos Componentes na abordagem SocialSECO [4].

Entre os seus elementos, incluem-se: mecanismos sociais, novos papéis, ativos de ECOS, métodos de análise (i.e., manipulação de grafos de rede), mineração de dados e uso de inteligência coletiva[5].

Em [4] é apresentado a tabela 1 que mostra a relação entre recursos e os elementos relacionados a bibliotecas de ativos de software, que visam apoiar as plataformas de ECOS no contexto da abordagem SocialSECO, baseado na definição de novas interações e recursos de [3].

TABELA 1. RELACIONAMENTOS ENTRE ELEMENTOS DO ECOS TRATADOS PELA SOCIALSECO[4]

Relação	Definição	SocialSECO
Possuído por	Um artefato é possuído por um ator se este for o criador da descrição do artefato. Este pode ainda ser possuído por vários atores, e.g., caso em que um artefato pertence a uma equipe.	Todo ativo tem um Produtor ou Fornecedor e é possuído pelo ator com este papel.
Depende de	Um artefato pode depender de outro, por ser um componente, ou ter sido indicado pelo proprietário como tal.	Dependência entre necessidades, artefatos e/ou entre ambos.
Interessado em	Quando a relação de interesse se estabelece, o interessado indica a pretensão de receber atualizações sobre o ator/artefato.	Recomendações baseadas nas categorias de interesse do ator, nas quais os artefatos são cadastrados.
Membro de	Ser membro de uma comunidade.	O ator pode ser membro de um grupo.
Comunica com	Troca de mensagens entre os participantes, incluindo artefatos.	Mensagem, fórum, atualizações.
Gerenciado por	Cada artefato é gerenciado por um único ator, responsável pelo fornecimento e manutenção das informações do artefato.	Gerenciado por quem tem os privilégios de administrador do ativo.
Armazenado em	O site da rede social não armazena o artefato, este estará em um repositório externo, identificando nesse relacionamento.	O ativo fica armazenado na base de dados da biblioteca de ativo de ECOS.
Originado por	Relaciona a necessidade que gerou a criação de determinado artefato, mantendo a rastreabilidade.	Cadastrar demandas nos artefatos, que podem dar origem a requisitos de software.

	entre demandas e soluções no ECOS.	e de sistemas.
--	------------------------------------	----------------

Segundo [3] existem quatro possíveis interações em uma rede social e são apresentadas na tabela 2.

TABELA 2. TIPOS DE INTERAÇÕES EM ECOS, ESTENDIDO DE [3] COM ALGUNS EXEMPLOS NA SOCIALSECO[4]

Tipo de Interação	Descrição	SocialSECO
Ator → Ator	Atores podem se comunicar por meio de mensagens, grupos, entre outros.	Mensagens, Grupos, Negociação
Ato → Artefato	Incluir informações no artefato, classificação, comentários.	Informação da página do ativo, Avaliação, Negociação
Artefato → Ato	Notificações geradas por alguma mudança no artefato como as informações visíveis de um repositório de controle de versão.	Atualizações
Artefato → Artefato	Relacionada à dependência entre artefatos.	Dependência entre ativos e informações de sua origem

#### IV. ANÁLISE DO ECOS PROJUDI BASEADO NO SOCIALSECO

No Brasil, após a criação da Lei 11.419/2006, que dispõe sobre a informatização do processo judicial, alguns softwares emergiram para suprir esta necessidade, dentre eles o sistema Projudi, que é um software de tramitação de processos judiciais e que atualmente está presente na maioria dos tribunais de justiça dos estados brasileiros. Assim, neste cenário, este estudo identificou as características de Ecossistemas de Software presentes em um software público real. Para a realização esta análise exploratória, foram seguidas as seguintes etapas:

##### 1. Análise geral do sistema Projudi

a. Entrevistas pelo sistema interno de comunicação do Tribunal de Justiça do Paraná, sistema Lync, com perguntas relacionadas à implantação do sistema, aos atores envolvidos e sistemas e subsistemas que se relacionam com o sistema Projudi;

##### 2. Revisão geral

a. Revisão das características de relacionamentos relacionados as características de ECOS:

- i. Elementos e Mecanismos Sociais;
- ii. Interações e Relacionamentos.

##### 3. Revisão dos resultados

a. Compilação;

b. Validação por meio de avaliação de pesquisadores artigo.

##### A. Elementos e Mecanismos Sociais

A tabela 3 mostra sete tipos de mecanismos sociais (socialização, pontuação, sugestão, busca, comunicação, mineração de dados e representação em grafos) definidos pela

abordagem abordagem SocialSECO apresentada por [4]. A Socialização consiste em um conjunto de práticas e ferramentas disponibilizadas para os usuários interagirem de forma mais fácil e dinâmica em um ECOS. A Pontuação visa estabelecer critérios para avaliar os atores (em seus respectivos papéis) e artefatos. A Sugestão envolve indicar ativos de ECOS que possam interessar a determinados papéis com base no perfil do ator. A Busca visa refinar a informação específica que um ator, com determinado papel, tem interesse no ECOS. A Comunicação tem por objetivo estimular a troca de mensagens. A Mineração de Dados utiliza algoritmos de inteligência coletiva para identificar ativos e discussões populares. A Representação em Grafos busca reproduzir a rede sócio-técnica ao aplicar a Teoria dos Grafos para modelagem de rede em ECOS[4].

Optou-se por não apresentar todos os mecanismos sociais, devido a falta de informações relativas à prática de Mineração de Dados e Representação em Grafos no ECOS Projudi. Assim, a primeira coluna da tabela 3 foi proposta por [4], a segunda coluna é um mapeamento com um ECOS real no contexto público, o ECOS Projudi.

TABELA 3. MECANISMOS SOCIAIS PRESENTES NO ECOS PROJUDI

Mecanismo Social	ECOS Projudi
Socialização	No ECOS Projudi, dado ao seu contexto público, o mecanismo de socialização favorece ao crescimento, porém não é dependente dele, visto que o crescimento de um ECOS no contexto público é impulsionado pelo órgão no qual ele está inserido, e não pela sociedade em geral.
Pontuação	Tendo em vista ao seu contexto público, o ECOS Projudi não estabelece critérios para avaliação de atores. Grande parte dos atores pertencentes ao ECOSs são representados por instituições e estabelecidos em leis, diretrizes e resoluções.
Sugestão	O mecanismo de sugestão difere do usualmente utilizado, no ECOS Projudi há determinações.
Busca	Existem diversos mecanismos de buscas no ECOS Projudi, desde em relatórios até a busca de um processo para verificação de trâmite processual.
Comunicação	Esse mecanismo no ECOS Projudi é apresentado por meio de troca de ofícios entre as instituições envolvidas.

Os mecanismos sociais presentes no ECOS Projudi são baseadas no contexto de negócio, o jurídico. Portanto, as instituições envolvidas com o poder jurídico são as responsáveis pela socialização, pontuação, busca e comunicação.

Tendo em vista o seu contexto público, a socialização no ECOS Projudi é determinada pela própria instituição. A instituição é responsável pelo conjunto de práticas e ferramentas fornecidas para os atores. Assim, o crescimento do ECOS no contexto público é impulsionado pelo próprio órgão e não pela sociedade.

Com relação a pontuação definida em [4], que visa estabelecer critérios para avaliar os atores e artefatos e que podem ser apresentados na forma de ranking, não se apresentam desta forma no ECOS Projudi, dado ao seu contexto público. A pontuação neste cenário se apresenta na forma hierárquica das instituições, estabelecidos normalmente por lei. Por exemplo, no ECOS Projudi do Paraná e o Supremo Tribunal Federal (STF) possuem uma interação para envio de Recurso Especial Extraordinário, e esta interação não se deve ao fato de ter sido bem cotada ou bem avaliada em um ranking. Assim, é importante salientar que tendo em vista o seu contexto público, o ECOS Projudi não estabelece critérios para avaliação de atores.

Já o mecanismo de sugestão não se faz presente da forma originalmente apresentado no ECOS Projudi. Por exemplo, não é possível pelo sistema e subsistemas um advogado receber uma sugestão de um processo jurídico para ele atuar. Porém, pode existir uma nomeação para que ele atue em um determinado processo jurídico.

A busca se apresenta em de diversas formas no ECOS Projudi, a mais utilizada é na busca de processos jurídicos por meio do nome da parte ou o número do processo. Assim, o nome de uma pessoa pode ser utilizado para a busca de um processo eletrônico; o artefato se torna o ator objeto de busca e não o ser humano.

O mecanismo social de comunicação se faz presente por meio de ofícios entre as instituições e até mesmo em atuações dentro do ECOS Projudi. Por exemplo, o promotor pode atuar em um processo eletrônico e o mesmo representa o ator instituição Ministério Público.

Com relação aos mecanismos sociais de mineração de dados e representação em grafos, este estudo não obteve êxito na busca de informações públicas. No entanto, a representação em grafos foi utilizada em uma pesquisa que aborda a trajetória de implantação do sistema Projudi [12].

#### B. Interações e Relacionamentos no ECOS Projudi

A tabela 4 apresenta as interações e relacionamentos presentes no sistema Projudi que pertence ao ECOS Projudi. A segunda coluna apresenta a interação/relacionamento existente no sistema. A terceira coluna apresenta o tipo do relacionamento tratados em [4] e a última coluna o tipo da interação existente apresentado por [3].

TABELA 4. INTERAÇÕES E RELACIONAMENTOS PRESENTES NO PROJUDI

	Interações/Relacionamentos Ativos		
	Interações/Relacionamentos	Relacionamento	Interação
1	Ajuizamento de Processos – Procuradorias Federal, Estadual e Municipais	Depende	Ator->Ator
2	Consulta Processual – Procuradorias Federal, Estadual e Municipais	Depende	Artefato->Artefato
3	Consulta Movimentações – Empresas de boletins para escritórios de advocacia	Depende	Artefato->Artefato
4	Distribuição – Distribuidores	Membro	Ator->Ator

Interações/Relacionamentos Ativos			
	Interações/Relacionamentos	Relacionamento	Interação
5	Substabelecimento - Procuradorias Federal, Estadual e Municipais	Depende	Artefato->Artefato
6	Jurisprudência - Turma Recursal	Membro	Ator->Ator
7	Estrutura organizacional - Sistemas TJPR - Boletim Unificado	Membro	Ator->Ator
8	Fundos - Integração com sistema de controle de Fundos - FUNJUS - Guias de recolhimento e prestação pecuniária	Membro	Ator->Ator
9	Compartecimento - Projeto piloto para totens de controle de medida de compartecimento em juízo	Membro	Ator->Ator
10	Relatório SEJU - Informações à Secretaria de Justiça	Depende	Ator->Ator
11	Prestação de Contas - Integração com a Caixa Econômica Federal - prestação de contas - depósitos e alvarás eletrônicos	Depende	Ator->Ator
12	MNI - Métodos de Integração com Ministério Público, PJe e Escritório Digital / CNJ.	Depende	Ator->Ator
13	TRF4 - Integração para envio e baixa de recursos - competência delegada	Depende	Ator->Ator
14	IPR - Integração para dados de partes com base no RG	Depende	Artefato->Artefato
15	STF - Integração para envio de recurso especial extraordinário	Depende	Ator->Ator
16	STF - Integração para acompanhamento de tramitação	Depende	Ator->Ator
17	Depósito Judicial - Integração com Caixa Econômica Federal para informação de depósito judicial	Depende	Ator->Ator
18	Oráculo - Integração para consulta de antecedentes criminais	Depende	Ator->Ator
19	e-DI - Integração para publicação no Diário da Justiça Eletrônico	Depende	Ator->Ator
20	Depen - Integração para emissão de atestado único	Depende	Ator->Ator
21	Domus - Integração para informações de organograma do TJPR e Unidade de Origem para geração de numeração única	Depende	Artefato->Artefato
22	SNU - Integração para geração de numeração única de processos	Depende	Ator->Ator
23	Boletim Unificado - Integração com o sistema de boletim unificado - CGI - para informações de produtividade de serventias e magistrados	Membro	Artefato->Artefato
24	ConsultaSaldoContaCaixa WebService para consulta de saldos de contas judiciais da Caixa	Interessado	Artefato->Artefato
25	ConsultaExtratoContaCaixa WebService para consulta de extratos de contas judiciais da Caixa	Interessado	Artefato->Artefato
26	ConsultaDetentos WebService para consulta de detentos em presídios e delegacias	Interessado	Artefato->Artefato

Interações/Relacionamentos Ativos			
	Interações/Relacionamentos	Relacionamento	Interação
27	ConsultaProcessualJudwin C onсульта Processual no Judwin utilizada na consulta de prevenções	Interessado	Artefato->Artefato
28	BancoDeSentencas WebService para integração com o banco de sentencas.	Interessado	Ator->Ator
29	ConsultaPrevencaoJudwin WebService para pesquisa de prevenção no Judwin	Interessado	Artefato->Artefato
30	DistribuicaoRecursalLegado 1 ntegração da distribuição com sistema legado	Interessado	Artefato->Artefato
31	AlvaraEletronicoCaixa WebService para alvarás eletrônicos Caixa	Interessado	Artefato->Artefato
32	Turma Web Service para pesquisa de prevenção na Turma Recursal	Interessado	Artefato->Artefato
33	ConsultaUnidadesPenais WebService para consulta de unidades prisionais	Interessado	Artefato->Artefato
34	ConsultaCustodiadosUnidade WebService para consulta de custodiados por unidade prisional	Interessado	Artefato->Artefato
35	Fupen Webservice para integração com as multas do Fupen	Depende	Artefato->Artefato

Nos relacionamentos do Sistema Projudi, se forem com instituições que também pertencem ao ECOS Projudi foram classificadas com o relacionamento "Depende" por existir uma dependência de necessidade. Já as relacionamentos simples, por exemplo, um WebService de consulta, tiveram os relacionamentos classificados como "Interessado". E nos relacionamentos que ocorrem com o próprio TJPR foram classificados como "Membro". Já nas interações do Sistema Projudi, se a instituição pública possui um objetivo único e organização própria, neste estudo ela foi classificada como um Ator do ECOS. Assim, a interação entre eles foi classificada como "Ator->Ator". Se não na interação não estiver em evidência um ator do ECOS, a classificação da interação passa a ser "Artefato-Artefato".

A figura 3 apresenta sinteticamente os tipos de mecanismos sociais, relacionamentos e interações presentes em um ECOS do contexto público.

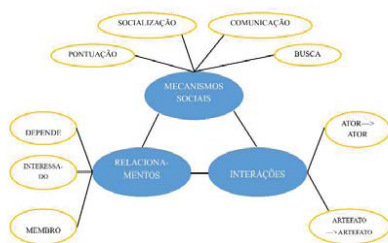


Figura 3. Mecanismos sociais, Relacionamentos e Interações presentes no Contexto Público – ECOS Projudi

#### V. VALIDAÇÃO

Este estudo apresenta, contudo, algumas dificuldades e limitações quanto a escassez de referências bibliográficas referente ao tema objeto de estudo e a coleta e tratamento e tratamento dos dados disponíveis. O exemplo apresentado é um ECOS no contexto público e grande parte das informações apresentadas foram oriundas de observações internas de documentos e entrevistas informais. As entrevistas foram realizadas via e-mail em virtude da distância da equipe técnica de desenvolvimento e por meio do sistema Lync, que é um dos sistemas internos de comunicação do Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR). Devido ao seu contexto público, a não autorização do TJPR para a divulgação de algumas informações foi uma grande preocupação.

#### VI. CONCLUSÕES

Este artigo apresenta uma exploração dos mecanismos sociais, relacionamentos e tipos de interações presentes em ECOS públicos. Acreditamos que a complexidade dos ecossistemas de software no contexto público deve ser abordada inicialmente pela caracterização e mapeamentos dos tipos de relacionamentos entre os atores envolvidos. Priorizando inicialmente assim, as dimensões sociais e técnicas.

Foi apresentado a abordagem SocialSECO proposta por [4], que contempla os mecanismos sociais, relacionamentos e tipos de interações estendido de [3]. Estas características foram exploradas em um ECOS real do TJPR, o ECOS Projudi, e como se apresentam neste contexto público. Importante salientar que esta pesquisa continua em desenvolvimento, tendo em vista a carência de trabalhos que abordam ECOS no contexto público.

Conclui-se que o ECOS Projudi do Paraná possui características peculiares com relação as dimensões sociais e técnicas que ainda não estão amplamente presente na literatura. Observa-se também que estas características se devem ao fato deste ECOS estar inserido no contexto público.

Os mecanismos sociais se apresentaram com características diferentes daquele originalmente definidos. A Socialização é em sua essência estabelecida pela própria instituição em que o ECOS está inserido. A Pontuação se mostra de forma fixada por lei e até mesmo pelo próprio nicho de negócio. E a Comunicação se faz presente por meio de troca de ofícios entre as instituições envolvidas.

Já com relação aos tipos de relacionamentos e interações não observou-se a presença de alguns tipos definidos na literatura. Nos relacionamentos apenas os tipos “Depende de”, “Interessado em” e “Membro de” foram observados no ECOS Projudi, provavelmente pelo seu contexto público. Nas interações constatamos apenas a presença das interações “Ator->Ator” e “Artefato->Artefato”.

Além disso, observou-se uma expressiva quantidade de relacionamentos e interações presentes neste ECOS provavelmente motivados pelo contexto de sistema na área pública. Desta forma os atores ultrapassam o limite individual, em uma rede social, e se apresentam como outros sistemas e até mesmo como outros ECOS inter-relacionados. Assim, artefatos ficam mais em evidência do que a socialização humana, muito embora seja classificado como um ECOS social.

Assim, a socialização em ECOS, predominantemente sociais, se apresenta no relacionamento entre as instituições envolvidas com um artefato de um nicho de negócio específico. Por exemplo: secretaria do meio ambiente e companhia ambiental do estado; conselho nacional de justiça e tribunal de justiça do estado; ministério da educação e secretarias da educação; e tantos outros.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem a todos os servidores públicos do TJPR envolvidos na colaboração do presente estudo. E ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Cornélio Procopio.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] R. Pereira, C. Maria, L. Werner, C. F. Alves, M. Jorge, S. Pinto, F. Mabel, A. De Oliveira, T. Tania, and C. Egler, “Ecosistemas de Software: Um Novo Espaço para a Construção de Redes e Territórios envolvendo Governo, Sociedade e a Web.”
- [2] S. Jansen, A. Finkelstein, and S. Brinkkemper, “A sense of community: A research agenda for software ecosystems,” 2009 31st Int. Conf. Softw. Eng. Companion Vol., pp. 187–190, 2009.
- [3] D. Seichter, D. Dhungana, A. Pleusa, and B. Hauptmann, “Knowledge Management in Software Ecosystems: Software Artefacts as First-class Citizens,” Proc. 4th Eur. Conf. Softw. Archit. Companion Vol. (ECSA ’10), no. c, pp. 119–126, 2010.
- [4] T. Lima, G. Barbosa, R. Pereira, and C. Werner, “Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Ecossistemas de Software,” vol. 7, no. 3, pp. 19–37, 2014.
- [5] R. Teodoro, L. Gustavo, F. Aguiar, and E. C. Genvigir, “Ecossistema de Software no Contexto do Poder Judiciário - Apontamentos Sobre o Estado do Paraná,” 9th WORKSHOP Distrib. Softw. Dev. Softw. Ecosyst. Syst., vol. 01, pp. 49–56, 2015.
- [6] T. Maria and P. Lima, “Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Modelagem e Análise de Ecossistemas de Software,” 2015.
- [7] J. F. Moore, “Predators and prey: a new ecology of competition,”

## APÊNDICE F – ARTIGO PUBLICADO WDES 2016

### Um Roteiro para a Classificação dos Papéis dos Atores em Ecosistema de Software no Contexto Público

Rebeca Teodoro da Silva<sup>1,2</sup>, Luiz Gustavo Ferreira Aguiar<sup>1,2</sup>, Elias Canhadas Genvigir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Cornélio Procópio – PR

<sup>2</sup>Tribunal de Justiça do Paraná (TJ PR)

{rebeca.teodoro, gustavo.bytes}@gmail.com, elias@utfpr.edu.br

*Abstract.* This paper shows a roadmap for the roles actors classification in ECOS based on their relationships to assist in understanding existing relations in the ECOS.

*Resumo.* Neste artigo é apresentado um roteiro para a classificação dos papéis dos atores em ECOS baseado nos seus relacionamentos, com o intuito de auxiliar a compreensão das relações existentes no ECOS.

#### 1. Introdução

Um ECOS consiste basicamente de elementos como um centralizador, uma plataforma que pode ser uma tecnologia ou o mercado e os agentes do nicho relacionado [Pereira et al. 2013]. A intensidade da interação entre atores e artefatos no ECOS pode levar à fusão das redes sociais e das redes técnicas, resultando em uma rede socio-técnica, que abrange elementos e associações de ambas as redes [Lima et al. 2014].

Este artigo apresenta um roteiro para a classificação dos papéis dos atores existentes em ECOS do contexto público baseado nos relacionamentos e interações. O objetivo do roteiro é possibilitar uma visão geral dos papéis dos atores que estão relacionados com a saúde do ECOS, potencializando a compreensão das relações envolvidas no ECOS.

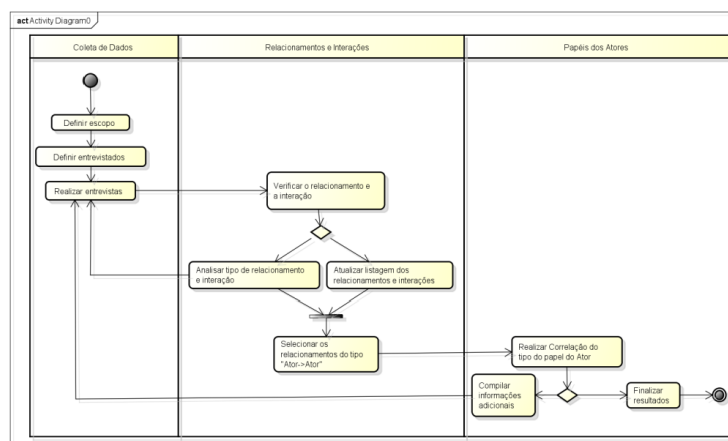
#### 2. Metodologia

Foi realizado um estudo de caso que, segundo Yin [Yin 2005], é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência. Assim, foi selecionado o ECOS Projudi do Tribunal de Justiça do Paraná. Para a coleta dos dados foi utilizado entrevistas, realizadas no ano de 2016, com funcionários da área de TI, como analistas de sistemas que possuem contato com o software keystone selecionado para o estudo. Em relação às interações o Projudi possui várias interações, visando fins específicos, entre o sistema e os perfis de atores envolvidos. Além disso, alguns sistemas são interligados ao sistema Projudi no Tribunal de Justiça do Paraná TJPR [Silva et al. 2015].

Como pergunta objeto tem-se “como realizar a classificação dos papéis dos atores de um ECOS no contexto público?”. Para responder esta pergunta foi elaborado um roteiro para auxiliar classificar os papéis dos atores envolvidos no ECOS.

## 2. Resultados

Na Figura 1 é apresentado o roteiro que pode ser utilizado para auxiliar na classificação dos papéis dos atores que estão envolvidos no ECOS do contexto público baseados nos seus relacionamentos.



**Figura 1 - Roteiro para a classificação dos atores de ECOS no contexto público**

Ao analisar os relacionamentos existentes no ECOS Projudi, observa-se que este pode ser classificado em 2 principais papéis dos atores envolvidos: *Niche Player – Customer* e *Niche Player – Developer – Influencer*. Dado o seu contexto público os relacionamentos e interações presentes com outros atores do ECOS são influenciados pelo nicho de negócio no qual está inserido, no entanto são determinados por leis, hierarquias e políticas públicas.

O roteiro apresentado pode ser utilizado como referência para classificar os papéis dos atores envolvidos no ECOS, baseado nos seus relacionamentos. Assim, esta pesquisa ajuda na compreensão teórica da influência dos papéis dos atores em um ECOS no contexto público.

## 3. Referências

- Lima, T., Barbosa, G., Pereira, R., Werner, C., (2014) “Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Ecossistemas de Software”. In Revista Brasileira de Sistemas de Informação 7(3), pp. 19–37.
- Pereira, R., Werner, C., Alves, C.F., Pinto, M. J. S., Cukierman, H. L., Oliveira, F.M.A., Egler, T.T.C., (2013) “Ecossistemas de Software: Um Novo Espaço para a Construção de Redes e Territórios envolvendo Governo, Sociedade e a Web”. In Políticas Públicas: Interações e Urbanidades, 1ed, pp. 337–66.
- Silva, R. T., Aguiar, L.G.F., Genvigir, E. C., (2015) “Ecossistema de Software no Contexto do Poder Judiciário - Apontamentos Sobre o Estado do Paraná”. In: VI CBSOFT, IX WDES, Belo Horizonte, pp. 49–56.
- Yin, R. (2005) "Estudo de Caso: Planejamento e Métodos" 3ed. Porto Alegre, Bookman.

## APÊNDICE G – ARTIGO PUBLICADO WASHES 2016

I Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software (WASHES 2016)

### Levantamento de Papéis e Atores em um Ecossistema de Software no Domínio Público

Rebeca Teodoro da Silva<sup>1,2</sup>, Luiz Gustavo Ferreira Aguiar<sup>1,2</sup>,  
Rodrigo Pereira dos Santos<sup>3</sup>, Elias Canhadadas Genvigir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Cornélio Procópio – PR

<sup>2</sup>Tribunal de Justiça do Paraná (TJ PR)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

rebeca.teodoro@gmail.com, lgraguiar@hotmail.com, rps@uniriotec.br,  
elias@utfpr.edu.br

**Abstract.** *Software Ecosystem (SECO) is an interaction of a group of players on a common technology platform, resulting in a number of software solutions or services. The analysis of the roles of the actors involved in a SECO is an approach that can be used for understanding their relationships. In this context, this paper presents a preliminary process that aids the analysis of the roles of the actors involved in the SECO based on their relationships and interactions with the central organization (keystone), more specifically in the public domain. We investigate a real SECO, Projudi System of the Court of Justice, and conducted some interviews as our first steps.*

**Resumo.** *Ecossistema de Software (ECOS) é uma interação de um conjunto de atores sobre uma plataforma tecnológica comum, que resulta em um número de soluções ou serviços de software. A análise de papéis dos atores envolvidos em um ECOS é uma abordagem que pode ser utilizada para a compreensão das relações envolvidas. Neste contexto, este artigo apresenta um processo preliminar para análise de papéis dos atores envolvidos em ECOSs baseado em seus relacionamentos e interações com a organização central, no domínio público. Uma investigação foi feita em um ECOS real, o Sistema Projudi do Tribunal de Justiça, e entrevistas foram conduzidas como um passo inicial.*

#### 1. Introdução

A estratégia tradicional de desenvolver um produto de software único tem sido substituída pelo desenvolvimento de múltiplos produtos e funcionalidades, criados a partir de uma plataforma tecnológica comum [Santos et al. 2013]. Tal estratégia tem sido analisada por meio de ecossistemas de software (ECOS), que compreendem alguns elementos como um agente centralizador (*keystone*), uma plataforma (que pode ser uma tecnologia ou mercado) e os agentes do nicho relacionado [Manikas e Hansen 2013]. Nesse contexto, a análise de papéis dos atores envolvidos em um ECOS surge como uma abordagem para a compreensão das relações envolvidas [Tima et al. 2014].

O objetivo deste estudo é apresentar um processo preliminar para análise de papéis de atores envolvidos em ECOSs no domínio público. A elaboração do processo é baseada nos relacionamentos e interações com a organização central (*keystone*), para que possibilite uma visão geral dos papéis dos atores que diretamente afetam a saúde da

plataforma e permita uma melhor compreensão das relações envolvidas. Foi utilizado, como objeto deste estudo, o sistema de apoio às atividades do Poder Judiciário, denominado Sistema Projudi. No ECOS Projudi, existem diversos sistemas e atores que estão interligados e sofrem a ação de atores externos e elementos técnicos, transacionais e sociais que formam uma complexa rede de interações [Silva et al. 2015].

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma sumarização de papéis dos atores em ECOS; a Seção 3 apresenta o processo para análise de papéis em ECOS do domínio público; a Seção 4 descreve o caso do ECOS Projudi; e a Seção 5 conclui o artigo com algumas considerações finais.

## 2. Papéis dos Atores em ECOS

Um ECOS é uma interação de um conjunto de atores sobre uma plataforma tecnológica comum, que resulta em um número de soluções ou serviços de software que afetam os aspectos sociais de software. Cada ator é motivado por um conjunto de interesses ou modelos de negócio e está conectado aos demais e ao ECOS por relacionamentos [Manikas e Hansen 2013]. Um ator pode ser uma empresa ou outro tipo de organização, um setor de uma empresa, um usuário final do produto de software, um fornecedor ou um cliente e, de maneira geral, pode abranger quaisquer outros envolvidos ou interessados [Lima 2015]. Além disso, atores podem ter papéis específicos em um ECOS, como sumarizado na Tabela 1 [Lima 2015]. Observa-se também na Tabela 1, assim como em [Lima et al. 2014], que alguns termos foram mantidos no original em inglês a fim da manutenção do vocabulário comum utilizado na área.

Tabela 1. Descrição dos papéis dos atores em ECOS.  
Adaptado de [Lima, 2015]

Papéis de atores gerais	Papéis de atores específicos	Descrição
Hub	<i>Keystone</i>	Representa a entidade de influência dominante.
	<i>Dominator</i>	Extrai valor do ECOS, colocando em risco a sua saúde e sustentabilidade.
Niche Player	<i>Customer</i>	Representa o cliente que gerou a necessidade dos produtos de software do ECOS.
	<i>Competitor</i>	Tenta extrair valor do ecossistema, porém não ameaça a saúde do ECOS.
	<i>Supplier</i>	Ator que fornece um ou mais produtos ou serviços necessários ao ECOS.
	<i>Reseller</i>	Revende um produto desenvolvido por outro ator sem alterá-lo.
	<i>Independent Software Vendor (ISV)</i>	Produz e vende seu próprio produto.
	<i>Value-added Reseller (VAR)</i>	Revende um produto desenvolvido por outro ator, mas agrega valor ao mesmo.
	<i>Influencer</i>	Desenvolve para o ECOS e contribui para sua saúde ao se comprometer com uma estratégia, complementando o <i>keystone</i> .
	<i>Hedger</i>	Desenvolve seus produtos ou serviços para apoiar múltiplas plataformas.
External Actor	<i>Disciple</i>	Compromete-se exclusivamente com a plataforma de um ECOS.
	<i>3rd-party developers</i>	Promove o ECOS e seus produtos, pode propor melhorias. Análogo ao <i>influencer</i> , porém externo ao ECOS, não tendo vínculo formal com o <i>keystone</i> .
	<i>End-user</i>	Usuário final do produto; difere do <i>customer</i> por não contratar serviço do <i>keystone</i> .
	<i>External Partner</i>	Contribui para o bem-estar do ECOS por meio de atitudes, tais como a promoção do ECOS e de seus produtos, propondo ainda melhorias.

## 3. Processo para Análise dos Papéis dos Atores

O processo proposto neste artigo pode ser utilizado para auxiliar a classificação dos papéis dos atores envolvidos em ECOS no domínio público. Assim, a questão de pesquisa é: “como identificar os papéis dos atores envolvidos em um ECOS no domínio público?”. Para responder a esta questão, é apresentado um processo para auxiliar na análise dos papéis dos atores envolvidos no ECOS.



A critério de organização, o processo de levantamento de papéis e atores em um ECOS no domínio público foi dividido em três etapas. A primeira é relacionada à coleta de dados, a segunda contempla a classificação dos relacionamentos e interações, e a terceira, e última, se refere à análise dos papéis dos atores.

A primeira etapa, a de coleta, foca na definição do escopo do ECOS que será alvo da análise. Existem ecossistemas que envolvem muitos sistemas e subsistemas e, no domínio público, pode haver ainda mais de um *keystone* presente em um mesmo ECOS. Por exemplo, no Judiciário, o ECOS Projudi pode ser analisado em um contexto delimitado fisicamente, um “estado da federação”, como também “nacionalmente”, onde pode haver outras instâncias do mesmo sistema com outros relacionamentos e interações em outros estados. Dessa forma, torna-se necessário realizar inicialmente a atividade de escolha do escopo para delimitação do ECOS.

Em seguida, são realizadas as atividades de entrevistas. Para isso, faz-se necessária a escolha dos entrevistados. Os entrevistados devem ser pessoas que estão em contato com a plataforma do ECOS e que tenham uma visão geral dos relacionamentos e interações envolvidas. As entrevistas podem ser conduzidas de forma sistemática ou informal, com o objetivo de elencar os relacionamentos e interações do sistema. Nesta etapa, as relações entre os produtos e serviços podem ser percebidas na forma de um *web service*, como também uma integração complexa com outro sistema. É importante que haja uma descrição e respostas para perguntas: “Por que existe esta dependência?” e “Esta relação atende a quem?”. Assim, o pesquisador lista as relações existentes entre os sistemas sobre a plataforma e mantém informações sobre cada uma delas.

Na segunda etapa, são ainda realizadas as atividades relacionadas à classificação do relacionamento baseado na abordagem SocialSECO [Lima et al. 2014] e a classificação dos relacionamentos/interações em “Ator->Ator” ou, considerando um artefato como ator do ECOS, até mesmo, “Artefato->Artefato”, conforme [Seichter et al. 2010]. O pesquisador selecionará então os relacionamentos/interações que ocorrem com atores diversos no ECOS para classifica-los com o tipo “Ator->Ator” para análise.

Na terceira etapa, os relacionamentos/interações são analisados com os papéis dos atores apresentados na literatura [Lima 2015], tal como apresentado na Tabela 1. Dessa forma, cada relacionamento/interação analisado será comparado com cada uma das opções de papéis dos atores, para verificar se o tipo do relacionamento corresponde ao papel do ator envolvido. Após a análise das relações, poderá ser realizada uma nova entrevista para que sejam suscitadas dúvidas com relação às novas informações. Ao final do processo, tem-se a classificação dos papéis dos atores envolvidos no ECOS.

#### 4. Exemplo de um Caso Real de ECOS: Projudi

O ECOS Projudi possui características peculiares com relação às dimensões sociais e técnicas de um ecossistema, que ainda não estão amplamente presentes na literatura. Observa-se que tais características se devem ao fato deste ECOS estar inserido no domínio público [Silva et al. 2016]. Por exemplo, a atuação de um ator dentro do ECOS de um domínio público pode ser determinado por uma lei. Neste caso, a dimensão social não é apoiada em comunidades, redes sociais ou *sites* e a dimensão técnica não é de livre escolha, mas baseada em acordos, sessões de software e políticas públicas.

Para a coleta dos dados, foram realizadas entrevistas em 2016 com funcionários específicos da área de TI, envolvendo a diretoria da área, que lideram cerca de 57 pessoas, além de técnicos judiciários. Os entrevistados têm contato com a plataforma do presente estudo, o Projudi. Além disso, também foram utilizados como apoio documentos internos para levantamento de quais eram os relacionamentos e interações existentes no sistema.

As entrevistas foram apresentadas em formato livre a fim de obter informações sobre os relacionamentos e as interações do sistema. Adicionalmente, uma descrição, em linguagem natural do relacionamento/interação foi realizada, além de verificar qual o ator (ou atores) estavam envolvidos. Os relacionamentos e interações listadas foram analisadas da seguinte forma: **primeiramente**, foi observado o tipo de interação, selecionando-se aquelas do tipo Ator->Ator. Isso se deve ao fato de que o tipo de interação "Ator->Ator" pressupõe interações entre atores [Seichter et al. 2010]; **em seguida**, foram observados os tipos dos atores de cada interação, ou seja, se o ator está ou não envolvido com o nicho do negócio do ECOS Projudi. Observa-se que uma interação "Ator->Ator" do mesmo nicho de negócio é mais relevante que a de nichos diferentes. Por exemplo, no ECOS Projudi existe uma interação específica entre o sistema Projudi e um sistema da Caixa Econômica Federal, de modo que o nicho de negócio é a área jurídica e a Caixa Econômica Federal não pertence a este nicho, mas sim ao nicho financeiro/bancário. No entanto, na falta desta interação, o ECOS continuaria em operação; **por último**, foi realizada uma análise das classificações dos papéis dos atores (Tabela 1) frente os relacionamentos e integrações coletados.

Após a análise do ECOS Projudi, foram obtidos 17 relacionamentos e interações. Observa-se a atuação de dois principais papéis de atores: *Niche Player-Customer* e *Niche Player-Influencer*. O papel do ator "*Niche Player-Customer*", nesse cenário, é apresentado na forma de uma interação com outro sistema que pode até mesmo participar do processo de desenvolvimento informando os requisitos. Por exemplo, uma integração com o sistema Oráculo para obter informações de antecedentes criminais. Embora o sistema Oráculo faça parte do ECOS Projudi, ele não está comprometido com a estratégia do ECOS. Em contrapartida, o papel "*Niche Player-Influencer*" está intrinsecamente envolvido com a saúde do ECOS, como, por exemplo, a Secretaria da Justiça e o Ministério Público.

Nota-se que há vários membros do ECOS que estão comprometidos com uma estratégia e que complementam a plataforma do ECOS. Assim, aponta-se que, pela quantidade de relacionamentos/interações de "*Niche Player-Influencer*" presentes no ECOS Projudi, eles também são responsáveis pela saúde no ECOS.

## 5. Considerações Finais

Devido à dificuldade de mapear os papéis dos atores que estão envolvidos em um ECOS no domínio público, este artigo apresentou um processo preliminar para análise de papéis dos atores envolvidos em ECOSs baseado em seus relacionamentos e interações com a organização central, no domínio público. Por meio de entrevistas conduzidas em um caso real de ECOS, o Projudi, foram elencados os relacionamentos e interações existentes no ecossistema, observadas as características dos atores envolvidos neste cenário e, posteriormente, definidos os seus papéis. Os resultados iniciais demonstram que, embora o ECOS Projudi possua várias interações/relacionamentos, os papéis dos

atores envolvidos concentram-se no “*Niche Player-Customer*” e “*Niche Player-Influencer*”. Faz-se importante ressaltar que tal característica é oriunda do domínio público, tendo em vista a presença de vários atores fortemente relacionados com o nicho de negócio. Além disso, observa-se uma quantidade expressiva do papel “*Niche Player-Influencer*” no ECOS que, além de complementar a plataforma, também são responsáveis pela saúde do ECOS.

Durante a etapa de coleta, bem como nas entrevistas, uma dificuldade foi encontrar especialistas disponíveis para a atividade. Outra dificuldade foi a de elencar as características dos relacionamentos existentes com a plataforma central; por ser um ECOS que envolve vários atores, foram considerados apenas relacionamentos baseados em alguma interação técnica. Além disso, os resultados obtidos neste estudo não visam a generalização para ECOSs com outras características – as considerações foram realizadas para ECOS no domínio público. Como trabalho futuro, pretende-se evoluir este processo para análise de atores que não possuem interações técnicas com a plataforma do ECOS e ainda compreender o impacto que os diversos papéis dos atores trazem para o ECOS.

#### Agradecimento

O terceiro autor agradece ao CNPq (Proc. No. PDJ 150539/20016-9) pelo apoio financeiro.

#### Referências

- Lima, T. M. P. (2015). Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Modelagem e Análise de Ecossistemas de Software. *Projeto Final. Curso de Engenharia de Computação e Informação. UFRJ*, 83p.
- Lima, T., Santos, R. P. Dos e Werner, C. (2014). Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Ecossistemas de Software. *Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, v. 7, n. 3, p. 19–37.
- Manikas, K. e Hansen, K. M. (2013). Software Ecosystems - A Systematic Literature Review. *The Journal of Systems and Software*, v. 86, n. 5, p. 1294–1306.
- Santos, R. P. Dos, Werner, C. M. L., Alves, C. F., et al. (2013). Ecossistemas de Software : Um Novo Espaço para a Construção de Redes e Territórios envolvendo Governo, Sociedade e a Web. *Políticas Públicas: Interações e Urbanidades*, v. 1ed, p. 337–366.
- Seichter, D., Dhungana, D., Pleuss, A. e Hauptmann, B. (2010). Knowledge Management in Software Ecosystems: Software Artefacts as First-class Citizens. *Proc. of the 4th European Conference on Software Architecture Companion Volume (ECSA '10)*, Copenhagen, Denmark, p. 119–126.
- Silva, R. T., Ferreira, L. G. e Genvigir, E. C. (2015). Ecossistema de Software no Contexto do Poder Judiciário - Apontamentos Sobre o Estado do Paraná. *Anais do VI CBSOFT, IX WDES*, Belo Horizonte, Brasil, v. 01, p. 49–56.
- Silva, R. T., Ferreira, L. G. e Genvigir, E. C. (2016). Análise dos Relacionamentos em um Ecossistema de Software no Contexto Público. *11ª Conferencia Ibérica de sistemas y Tecnologías de Información CISTI*, Gran Canaria, España, p. 290–295.

## APÊNDICE H – ARTIGO PUBLICADO WDES 2017 ICSE JSOS

2017 IEEE/ACM Joint 5th International Workshop on Software Engineering for Systems-of-Systems and 11th Workshop on Distributed Software Development, Software Ecosystems and Systems-of-Systems (JSOS)

# IDENTIFYING ACTORS TO SUPPORT SOFTWARE ECOSYSTEM HEALTH

Rebeca T. da Silva  
Federal University of  
Technology - Paraná  
(UTFPR)  
Cornélio Procópio, Brazil  
rebeca.teodoro@gmail.com

Luiz Gustavo F.  
Aguar  
Federal University of  
Technology - Paraná  
(UTFPR)  
Cornélio Procópio, Brazil  
gustavo.bytes@gmail.com

Edneuci D. Audacio  
Softcenter  
Londrina, Brazil  
deni.seaudacio@gmail.com

Elias C. Genvigir  
Federal University of  
Technology - Paraná  
(UTFPR)  
Londrina, Brazil  
elias@utfpr.edu.br

**Abstract** The maintenance and balance of Software Ecosystem (SECO) Health is one of the most important success of a keystone actor factors, since both provide the growth and engagement of actors during the life cycle of SECO. In this context, maintaining the health of the SECO has been observed in studies from the perspective of three categories of indicators: productivity, robustness and niche creation. Given this, it is important to analyze the impact that actors in these health indicators. Therefore, the methodology used to develop this research was based on an exploratory study in which, firstly, through technical relationships, the roles and actors acting in a public domain SECO were identified. Thus, a framework was elaborated from the conduction of interviews and applications of questionnaires, allows the analysis of the factors and roles of the actors of an SECO in the public domain. As results, the framework suggests which are the actors that exert a greater influence in the maintenance and balance of SECO.

**Keywords**—component; Software Ecosystem; Framework

### I. INTRODUCTION

The traditional strategy of developing a single software product has been replaced by the development of multiple products and features, created from a common platform [1].

Iansiti and Levien [2] have introduced the “health” as an overall performance indicator of business ecosystems. According to them, the three determinants of business ecosystem health are: (i) robustness, the capability of an ecosystem to face and survive disruptions (ii) productivity, the efficiency with which an ecosystem converts inputs into outputs (iii) niche creation, the capacity to create meaningful diversity and thereby novel capabilities. Among these measures, this work focuses on robustness.

The robustness describes how well a SECO can recover after a severe stress, e.g., the loss of participants that make up key organization or batch niche agents, and technological advances that affect much of the SECO, e.g., your community or platform [3]. Thus, robustness is the SECOs ability to sustain its network of relationships and maintain the architecture of the stable platform [4]. The level of robustness of an SECO is related to the sustainability of SECO. Thus, the higher the average degree of the network, the more connections to other nodes exist and, consequently, the more robust the SECO, given its capillarity. Moreover, this also means that any dropout or failure of some actors may affect the sustainability of SECO as a whole [5].

This framework is based on the work proposed by[6], which was developed a conceptual framework that from the analysis of organizational culture (through organizational values) of a software organization are suggested recommendations for improvement that can be implemented in order to positively support the implementations of software process improvement initiatives.

As a result, the elaborated method can help in the measurement of which actors can exert a greater influence in the management of change in the robustness and maintenance of the equilibrium of an SECO in the public domain, against the threats of agents external to SECO. In order to do so, it can contribute with the main actor contributing as a tool of support and control, throughout the life cycle of SECO.

### II. CONTEXT

SECOs introduce many new research challenges on both a technical and a business level [7]. In SECO an actor can have more than one role, highlighting the variety of actors in these systems. Thus, a keystone actor (SECO lead) adds value to SECO and is primarily responsible for maintaining health, i.e., longevity and propensity for growth[8]. In addition, one of the keystone actor’s goals in the field of government is to ensure / maintain the robustness of the platforms. The following most important reasons include: (i) projects and platforms tend to be long-term, (ii) there is a large amount of data, and (iii) a large number of actors are involved.

Thus, this study presents the problem to identify the actors against the threat of external agents such as, for example, other software ecosystem replacing the main player software ecosystem.

The analysis of the technical, human and organizational factors can assist in better design, management and evolution of a SECO [9].

Therefore, the motivation of this work is to contribute to the keystone actor SECO a method for identifying actors who can support positively or control change management in robustness and maintaining the balance of the SECO against threats of external agents, for Other SECO.

### III. FRAMEWORK

The elaborate framework allows suggest, based on interviews and analysis of technical relationships of SECO in the public domain. Recommendations of which are the actors who can positively support the health of SECO in the public domain. Therefore, the application scenario are the representatives of the main actors in the public domain Software Ecosystem that wish to obtain a greater clarity of the actors that most interfere in the management of change in the robustness and maintenance of the balance of SECO in the public domain against the threat of external agents.

The framework is organized in stages, being seven altogether, Figure 1:

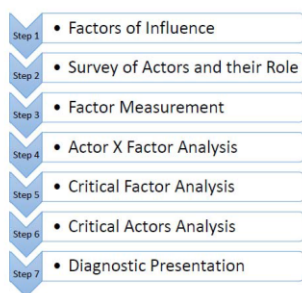


Figure 1 - Framework Steps

The first step consists in the survey of factors of influence, that is, the features that are involved in the software ecosystem and can exert some influence on the software ecosystem, albeit implicit.

The second step, relates to the raising of the actors and their roles in SECO.

Third Step is the measurement of the influence of factors, ie, the degree of importance of related factors with the other actors present in SECO. Moreover, it can be performed a validation of Step 1 in order to make possible the discovery of which in Step 1 factors are actually present from the perspective of keystone actor.

The fourth step consists of an analysis to compare the actor profiles SECO to the data collected in Step 3.

The fifth step is the analysis of critical success factors, e.g that appeared more frequently in Step 3.

In the sixth step is the analysis of Critical Actors. Through this analysis is made the previous list of which actors may have a more positive impact on the health of SECO.

The seventh and last step presents a diagnosis of which actors can support more positively the health of SECO.

#### A. Limitations

The limitations found in this study refer to the availability and knowledge of the interviewees. In step two was initially

expected interviews with managers of the system, but it was decided to conduct interviews with non-managerial people, in view of the knowledge of technical relationships. In the step 3 keystone actor interviewed users profiles. Thus, the different profiles of interviewees experience different visions of SECO.

In addition to this limitation, it is also not possible to generalize results, since the results refer to a real SECO in the Brazilian public domain. Despite these limitations, the results contribute to the scientific community and with the main organizations of SECO, for assisting in the identification of the actors who contribute to the health of SECO.

### IV. CONCLUSION

This paper presents the development of a conceptual framework for the identification of actors that can positively support SECO health in the public domain. This framework is based in analysis of the relationships through factors and interviews are conducted.

Preliminary studies were carried out that allowed to present an application in a real SECO in the public domain and the presentation of results.

As future works, the results found in this study will be validated and it is expected the development of a tool that allows the automation and application of this framework in SECO. In addition, it is pointed out as future work the elaboration of a method for the systematic identification of factors that are present in the SECO according to the business niche.

### REFERENCES

- [1] R. P. dos Santos, C. M. L. Werner, C. F. Alves, M. J. S. Pinto, H. L. Cukierman, F. M. A. De Oliveira, T. T. C. Egler, e C. Egler, "Ecosistemas de Software: Um Novo Espaço para a Construção de Redes e Territórios envolvendo Governo, Sociedade e a Web", *Políticas Públicas Interações e Urbanidades*, vol. 1ed, p. 337-366, 2013.
- [2] M. Iansiti, "Keystones and Dominators: Framing the Operational Dynamics of Business Ecosystems", *Work. Pap.*, 2002.
- [3] R. P. dos Santos, "Engenharia e Gerenciamento de Ecossistema de Software", *Rio Janeiro UFRJ. Qualif. (Doutorado em Eng. Sist. e Comput.*, 2013.
- [4] R. Santos, G. Valença, D. Viana, B. Estácio, A. Fontão, S. Marczak, C. Werner, C. Alves, T. Conte, e R. Prikładnicki, "Qualidade em Ecossistemas de Software: Desafios e Oportunidades de Pesquisa", p. 2010-2013, 2010.
- [5] T. M. P. Lima, "Uma Abordagem Socio-técnica para Apoiar Modelagem e Análise de Ecossistemas de Software", *Proj. Final. Curso Eng. Comput. e Informação. UFRJ*, p. 83, 2015.
- [6] O. M. PASSOS, "RECOMENDAÇÕES DE MELHORIA BASEADAS NA CULTURA ORGANIZACIONAL PARA INICIATIVAS EM MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE", *Tese doutorado apresentada ao Programa Pós- Grad. em Informática, da Univ. Fed. do Amaz.*, p. 246, 2014.
- [7] S. Jansen, A. Finkelstein, e S. Brinkkemper, "A sense of community: A research agenda for software ecosystems", *2009 31st Int. Conf. Softw. Eng. - Companion Vol.*, p. 2-5, 2009.
- [8] E. Den Hartigh, M. Tol, e W. Visser, "The Health Measurement of a Business Ecosystem", *ECCON 2006 Annu. Meet.*, vol. 2783565, n° secretary 2781150, p. 1-39, 2006.
- [9] R. Santos, D. Viana, e C. Maciel, "Ecossistemas de Software: Uma Visão sobre Fatores Técnicos, Humanos e Organizacionais", in *IHC*, 2016.