



## Um Recorte da Produção Estatal de *Software* Livre no Brasil

Estudo de caso de um projeto de *software* do Serviço Federal de Processamento de Dados

Flávio Gomes da Silva Lisboa

PPGTE

UTFPR

Curitiba, Brasil

*flavio.lisboa@fgsl.eti.br*

Marilene Zazula Beatriz

PPGTE

UTFPR

Curitiba, Brasil

*marilenez@utfpr.edu.br*

**Resumo**—Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa interdisciplinar exploratória e descritiva sobre a construção de um *software* livre por uma empresa estatal de tecnologia da informação no Brasil. O estudo realizado se baseou em cinco pressupostos, que foram confrontados com os resultados de um estudo de caso envolvendo pesquisa documental e entrevistas com funcionários da empresa envolvidos na construção de um *software* dentro do período de vigência de um programa corporativo de incentivo ao uso e produção de *software* livre.

*Economia Solidária; Empresa Estatal; Empresa Pública; Software Livre; Tecnologia Social*

### I. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa acadêmica de mestrado realizada dentro do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade – PPGTE – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, na linha de pesquisa Tecnologia e Trabalho. Essa pesquisa, interdisciplinar, de acordo com a orientação do PPGTE, explorou conexões entre os conceitos de Economia Solidária, *Software* Livre e Tecnologia Social no contexto da empresa estatal. A motivação para a pesquisa foram as críticas de Birkinbine [1] e Oram [2] à produção de *software* livre por instituições estatais brasileiras. A pesquisa consistiu em um estudo de caso de um *software* livre produzido pelo Serviço Federal de Processamento de Dados – Serpro.

Em 2003, na presidência do engenheiro Henrique Costabile, o Serpro instituiu o Programa Serpro de *Software* Livre – PSSL [3], que esteve em vigor até 2018, quando foi encerrado pela presidente Maria da Glória Guimarães [4]. O PSSL foi instituído um ano após o Comitê Executivo de Governo Eletrônico publicar diretriz afirmando que o “*software* livre é um recurso estratégico para a implementação do governo eletrônico” [5] e tinha como um de suas diretrizes específicas “fomentar o mercado nacional de *Software* compartilhando com as comunidades e gerando benefícios para a sociedade” [3].

De acordo com Borges [6], o *software* livre pode ser considerado como uma forma de produção de *software* de interesse público:

*“Esse interesse passa a ser público, quando dele participam e compartilham um tal número de pessoas, componentes de uma comunidade determinada, que o mesmo passa a ser também identificado como interesse de todo o grupo, ou, pelo menos, como um querer valorativo predominante da comunidade”.*

Nesse contexto, em que foi considerada a produção de *software* livre por instituições estatais brasileiras de tecnologia da informação – TI – diante de uma presumida dualidade de interesses intrínseca à empresa estatal – e considerando também os limites para execução da pesquisa, surgiu a pergunta principal do trabalho, a qual foi: **Como se deu o processo de construção de um *software* livre por usuários e desenvolvedores 3 do Serviço Federal de Processamento de Dados no período entre 2003 e 2018?**

O estudo se baseou em cinco pressupostos.

O primeiro pressuposto é que a comunidade de *software* livre possui características de um empreendimento de economia solidária. Infere-se, a partir desse pressuposto, que o processo de trabalho em um projeto de *software* livre em comunidade pode ser orientado pelos princípios da economia solidária [7].

O segundo pressuposto é que o *software* livre possui características de tecnologia social [8].

O terceiro pressuposto é que o desenvolvimento de *software* por uma empresa pública de TI se orienta pelo modo de produção capitalista.

O quarto pressuposto é que o *software* como produto de desenvolvimento capitalista é uma tecnologia convencional [8].

O último pressuposto, decorrente dos quatro primeiros, é que a produção de *software* livre por uma empresa estatal seria uma contradição, a não ser que houvesse uma mudança no processo de trabalho dessa empresa. A mera existência de uma contradição não implica haver um problema a ser resolvido, uma vez que “o movimento da sociedade capitalista [está] repleto de contradições” [9]. O que torna significativa essa suposta contradição para este estudo são suas consequências para a sociedade.

### II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### A. O conceito de *software* livre

O conceito de *software* livre não é algo novo dentro da história da produção de *software*. A característica de ser livre, que será melhor esclarecida adiante, era inerente ao *software* nos primórdios da era de programação de computadores eletrônicos. Essa característica se dava por uma questão pragmática, conforme se lê em Pacitti [10].

Falcão, Lemos e Júnior [11] afirmam que para definir se um *software* é livre ou não, é necessário observar se sua licença de uso contempla as quatro liberdades fundamentais da GNU GPL (GNU General Public License) um contrato jurídico criado para garantir que o

código fonte do sistema GNU/Linux permaneça aberto. Essas quatro liberdades se referem à execução do programa, ao estudo do funcionamento do programa e sua adaptação, à redistribuição de cópias do programa, da forma como foi obtido ou com modificações.

Neste artigo, quando se aborda a construção de um *software* livre, não se pretende analisar as fases de construção de um *software* como um produto de engenharia (como levantamento de requisitos, modelagem do problema, projeto, arquitetura, implementação, testes, implantação, manutenção e outras), mas à forma de organização do trabalho em torno da produção do *software*.

#### B. O conceito de empresa estatal

A empresa estatal está inserida no contexto de intervenção do Estado na economia, seja pela compra ou pela produção de bens ou pela contratação ou prestação de serviços. A intervenção do Estado, segundo Oszlak e O'Donnell [12], é consequência de um posicionamento diante de demandas e necessidades da sociedade, o qual se formaliza em uma política estatal ou pública.

Embora equipare-se à empresa privada em direitos e obrigações, a empresa estatal ou pública segue uma lógica diferente [13]. O Estado, como seu acionista, não está motivado pelo retorno financeiro como os entes privados, mas por objetivos de interesse público. Por isso a produção da empresa estatal se caracteriza por investimentos que não buscam a maior rentabilidade ou maximização dos lucros, mas sim a prestação de serviços públicos.

#### C. Software livre e empresa estatal

Das 13 empresas estatais federais identificadas como usuárias de *software* livre, três são do segmento de tecnologia da informação: Cobra Tecnologia, Dataprev e Serpro. As duas últimas têm como parte de seu negócio o desenvolvimento e a manutenção de *softwares* para governo.

A partir das leituras de Komosinski [14], Miranda, Vieira e Carelli [15], Silva [16] e Tiboni [17], pode-se perceber que o Serpro é uma empresa que faz uso significativo de *softwares* livres. Isso ocorre, contudo, em um universo da minoria das empresas estatais. As referências a economia gerada pela utilização de *software* livre na empresa são frequentes nos autores citados, mas não há menção a resultados concretos sobre geração de empregos e desenvolvimento de conhecimento e inteligência como consequência de projetos da empresa.

Por outro lado, representantes de instituições do mercado brasileiro de tecnologia da informação como a Associação Brasileira de Empresas de Software – ABES – e a Federação Nacional das Empresas de Informática – Fenainfo, criticaram a política de apoio ao *software* livre do governo Lula (2003-2011) sob acusações de ideologização [18], falta de inovação, insustentabilidade, baixa remuneração da cadeia produtiva e benefício a concorrentes estrangeiros [19].

#### D. O conceito de economia solidária

Singer [7] define economia solidária como “outro modo de produção, cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito à liberdade individual”, concordando nesta afirmação que o trabalho coletivo é outra das características fundamentais

da economia solidária. Singer [20] afirma que “a economia solidária surgiu historicamente como reação contra as injustiças perpetradas pelos que impulsionam o desenvolvimento capitalista” mas “não pretende opor-se ao desenvolvimento, que mesmo sendo capitalista, faz a humanidade progredir”.

Entretanto, para Dagnino [21] (2014b), a economia solidária ainda não alcançou maturidade para se converter em um projeto alternativo a uma economia capitalista neoliberal. Ele entende a economia solidária “como um ‘foguetinho em fase de projeto [e a tecnologia social como sua] ‘plataforma cognitiva de lançamento’” [22].

#### E. O conceito de Tecnologia Social

Dagnino [8] define Tecnologia Social – TS – como uma tecnologia que pode ser adaptada a empreendimentos que disponham de reduzido espaço físico e reduzidos recursos financeiros e que tenha a capacidade de liberar o potencial desses recursos e a criatividade do produtor. Além disso, ela não deve estabelecer uma relação discriminatória de patrão e empregado.

Essas características, segundo Dagnino [8] a tornam um instrumento capaz de tornar viáveis, do ponto de vista econômico, empreendimentos autogestionários.

A referência aos empreendimentos autogestionários é a ligação mais explícita na definição citada de TS com a economia solidária, cujos empreendimentos têm como um de seus fundamentos a autogestão. Descrita como um instrumento de viabilização de empreendimentos autogestionários, compreende-se porque Dagnino [22] a chama de “plataforma cognitiva de lançamento” da economia solidária.

#### F. O software livre como uma Tecnologia Social

Existem similaridades entre o conceito de Tecnologia Social e o conceito de *software* livre. A TS é adaptada a pequeno tamanho. O *software* também é adaptável a pequeno tamanho, seja livre ou não. A TS é liberadora do potencial físico e financeiro e da criatividade do produtor direto. O *software* livre oferece a possibilidade de redução do custo de produção e é um produto que se identifica com o desenvolvimento de ideias. A TS não discrimina patrão e empregado. O *software* livre dificulta a concentração de poder baseada no conhecimento, pois o conhecimento é aberto.

Triana [23] faz um questionamento da validade da consideração do *software* livre como Tecnologia Social. Ele percebe algumas ligações fundamentais entre os dois conceitos. Uma é “o pressuposto fundamental de que o desenvolvimento do conhecimento em forma colaborativa, através de redes, é mais eficaz do que de forma competitiva” [23]. Outra é “a centralidade da ideia de rede”, de que a produção da tecnologia “é impensável sem a perspectiva de um trabalho coletivo que se estrutura em rede” [23]. Entretanto Triana [23] conclui que nem sempre *software* livre é uma Tecnologia Social pela restrição que a exclusão digital impõe à formação de uma comunidade de *software* livre.

#### G. A comunidade de software livre como um empreendimento de economia solidária

Segundo Dagnino [22] empreendimentos solidários são “organizações em que a propriedade dos meios de produção é coletiva, onde os trabalhadores realizam

atividades econômicas de modo autogestionário e a gestão e alocação dos resultados é decidida de forma participativa e democrática”.

É possível encontrar similaridades de algumas comunidades de *software* livre com as organizações cooperativas de economia solidária e isso fundamenta a hipótese de que elas se constituem em uma forma aplicada desse modelo.

Segundo Fogel [24], existem duas formas de governança para o coletivo que mantém um projeto de *software* livre: a ditadura benevolente e a democracia por consenso. A democracia por consenso é a forma de organização na qual ocorre autogestão do *software*. Comunidades de *software* livre que adotam essa modalidade de administração são as que se assemelham a empreendimento de economia solidária.

#### H. Alinhamento dos conceitos

Por meio da revisão da literatura, é possível perceber algumas pontes conceituais entre o movimento de software livre e os movimentos de economia solidária e tecnologia social e ainda entre o *software* livre e o Estado. Coraggio [25], Mance [26] [27], Singer [20] e Stallman e Mance [28] fazem referências diretas à características que aproximam a economia solidária e o software livre. Triana [23] explora a relação entre o software livre e tecnologia social. Pacitti [10], Patriarca [29] e Silveira [30] abordam o uso e produção do software livre no Estado, enquanto Komosinski [14], Silva [16] e Tiboni [17] tratam especificamente do uso e produção de *software* livre na empresa pública. A Figura 1 ilustra de forma sintética todas essas pontes. Essa figura também indica a ponte entre a economia solidária e a Tecnologia Social encontrada em Dagnino [21] [22], a ponte entre a economia solidária e o Estado encontrada em Coraggio [31] e a ponte entre empresa pública e tecnologia social encontrada na Fundação Banco do Brasil [32].

Esta pesquisa, sobre a produção de *software* livre por uma empresa estatal de tecnologia da informação, contribuidora de uma tecnologia social, tem assim o potencial de contribuir no enriquecimento da percepção sobre as relações entre os movimentos de *software* livre, economia solidária e Tecnologia Social e o Estado.

### III. METODOLOGIA DA PESQUISA

#### A. Protocolo de pesquisa

Com relação aos procedimentos metodológicos, este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória [33] pois pretende “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias” sobre o processo de construção de um software livre por uma empresa estatal de tecnologia da informação.

A partir da escolha da metodologia de pesquisa e com base nos objetivos a serem alcançados foi delineado um protocolo de pesquisa:

a) Identificar dentre os softwares construídos pelo Serpro entre 2003 e 2018 aqueles que podem ser caracterizados como softwares livres, utilizando como referência a definição da *Free Software Foundation*,

independente da classificação que lhes foi conferida pela empresa.

b) Selecionar um desses *softwares* para estudo de caso;

c) Selecionar um modelo de referência de organização de comunidade de *software* livre para comparação dos processos de construção e manutenção;

d) Analisar o *software* escolhido, seus usuários e desenvolvedores.

Esse protocolo foi refinado em 5 macro-etapas ilustradas na Figura 2.

A base teórica para a operacionalização do estudo de caso foi Yin [34] com observação das considerações de Martins [35] sobre a aplicação desse tipo de estudo no contexto brasileiro.

Figura 1: Diagrama das etapas da pesquisa (autoria própria, 2018)

Nesta pesquisa foram utilizados dados primários coletados a partir de um estudo de caso e dados secundários coletados a partir de pesquisa de documentos compilados ou feitos por outros autores. O estudo de caso consistirá de observação direta intensiva pelo instrumento da entrevista [36]. Segundo Yin [34], o estudo de caso é um método apropriado quando se deseja “entender um fenômeno da vida real em profundidade”, considerando que o entendimento englobe condições contextuais significativas.

#### B. Fontes documentais

De acordo com o protocolo de pesquisa, fez-se necessário um levantamento dos *softwares* livres produzidos pelo Serpro entre 2003 e 2018, para a partir deles selecionar um como estudo de caso.

Para esse levantamento, foram consideradas múltiplas fontes de evidências:

- O sítio institucional do Serpro (<http://www.serpro.gov.br>);
- As edições da revista TEMA (<http://www.serpro.gov.br/tema>) publicadas entre 2003 e 2016 – ano da última edição;
- O Portal do *Software* Brasileiro Público (<http://www.softwaredpublico.gov.br>);
- O livro de Mazoni [37];

- Os trabalhos de conclusão dos cursos de Especialização em Engenharia de Software, em Engenharia de Requisitos e Modelagem de Negócios e em Gestão Pública – a distância – realizados por funcionários do Serpro por meio de contratos com a UFRGS [38][39];
- O Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão – e-SIC (<http://esic.cgu.gov.br>).

### C. Definição da unidade de análise

Cada uma das fontes documentais forneceu diferentes informações sobre a quantidade de softwares livres produzidos no período entre 2003 e 2018, conforme mostra a Tabela 1:

TABELA 1. QUANTIDADE DE SOFTWARES LIVRES PRODUZIDOS

Fonte documental	Quantidade
Sítio institucional	2
Revista TEMA	5
Portal do <i>Software</i> Público Brasileiro	3
Livro de Mazoni	4
Monografias de especialização (UFRGS)	6
e-SIC	840

Fonte: autoria própria (2019)

Era necessário validar se *softwares* declarados pelas diversas fontes documentais como sendo de código aberto eram também *softwares* livres.

O instrumento para validar se um projeto de *software* é *software* livre nesta análise foi baseado na definição de *software* livre da *Free Software Foundation*. Ele foi denominado aqui por conveniência de Crivo de Stallman, em analogia com o Crivo de Eratóstenes (BENNER, 1992, p. 57), pois consiste em um processo eliminatório.

O Crivo de Stallman consiste em duas perguntas, baseadas nas quatro liberdades do *software* livre (Tabela 2). Para determinar se um *software* é livre, a pergunta CS1 (O código fonte está disponível) deve ter como resposta “Sim” enquanto a pergunta CS2 (A licença restringe o uso, execução ou modificação do *software*) deve ter como resposta “Não”.

TABELA 2. CRIVO DE STALLMAN

[CS1] O código fonte está disponível?	[CS2] A licença restringe o uso, execução ou modificação do <i>software</i> ?	O <i>software</i> é livre?
Sim	Sim	Não
Sim	Não	Sim
Não	Sim	Não
Não	Não	Não

Fonte: autoria própria (2019)

As quatro liberdades essenciais do *software* livre, segundo a *Free Software Foundation* [44], enfatizam que o “acesso ao código-fonte é um pré-requisito” para que se possa “estudar como o programa funciona” (liberdade 1) e “distribuir cópias de suas versões modificadas a outros” (liberdade 3). De forma não explícita, o acesso ao código-fonte também é requisito para a liberdade 0 (zero), que trata da execução do programa conforme o desejo do usuário, “para qualquer propósito”. Com o código-fonte disponível, é possível gerar o executável a partir de um

compilador. A simples disponibilidade do executável não oferece liberdade completa, porque o executável pode ter sido compilado para execução em uma plataforma específica de *hardware*. Com o código-fonte, é possível gerar versões executáveis para mais de uma plataforma. Assim, o acesso ao código-fonte é uma condição sine qua non para que um *software* seja livre. Mas não é a condição suficiente, pois sua licença deve permitir o livre uso, modificação e redistribuição.

Após a aplicação do Crivo de Stallman, chegamos à lista final de *softwares* livre desenvolvidos pelo Serpro, desde 2003 até o final deste estudo:

- AlienDroid;
- Demoiselle;
- Expresso V3;
- Sagui.

Após a determinação do conjunto de *softwares* livres, era necessário, conforme o que foi planejado, selecionar um para o estudo de caso. Nessa seleção inicialmente adotou-se um critério eliminatório: para reduzir possibilidades da influência de preconceitos, simpatias ou antipatias, não seriam objeto de estudo *softwares* nos quais o autor da pesquisa tenha participado da construção e/ou manutenção. A partir desse critério eliminaram-se os projetos Demoiselle e ExpressoV3.

Restaram assim, AlienDroid e Sagui. O AlienDroid é citado apenas pela revista TEMA, enquanto o Sagui é citado pela revista TEMA, por [37] e Silva[16] e encontra-se disponível para participação no Portal do *Software* Público Brasileiro – PSP. Além de ser encontrado em mais de uma fonte, o Sagui é classificado um *software* público.

Em acréscimo, de acordo com a revista TEMA e os repositórios de código-fonte desses *softwares*, o Sagui é o mais longo dentro do período pesquisado. Em uma pesquisa inserida dentro do campo dos estudos de ciência, tecnologia e sociedade, o *software* hospedado no PSP desperta um maior interesse pela oportunidade de questionar essa proposta de *software* público. Assim, pelo que foi exposto, o Sagui, licenciado como GPLv2, tornou-se o objeto do estudo de caso.

### D. O Serpro

Segundo o extinto Ministério do Planejamento [40], o Serpro é uma empresa de comércio e serviços supervisionada pelo Ministério da Fazenda (agora Ministério da Economia), com controle acionário direto exclusivo da União Federal e não dependente do Tesouro Nacional. Em 30 de novembro de 2018 ela contava com 9.532 empregados. Em 2017 contava com um patrimônio líquido de cerca de R\$ 636 milhões e quase R\$ 3,6 bilhões de ativos totais.

Segundo a sua extinta coordenação estratégica de inovação e governança de TI – CEGTI, o Serpro utiliza 264 *softwares* livres em suas atividades, distribuídos nos seguintes temas: backup e restore, colaboração, desenvolvimento, escritório, gerenciamento de conteúdo, infraestrutura de TI e redes sociais [41].

De acordo com a CEGTI, o Serpro contribuiu com alguns *softwares* livres, como o OpenJDK, o Oryx Editor, o Moodle e o Plone [42]. Observa-se que a quantidade de *softwares* para o qual a empresa, como coletivo de

empregados, submeteu contribuições, representa pouco mais de 1% da quantidade de *softwares* que ela utiliza.

Foram realizadas solicitações específicas sobre o Sagui ao Serpro, por meio do sistema e-SIC, sobre a utilização e desenvolvimento do software na empresa. Em resposta ao protocolo 99928000419201812, o Serpro informou que apenas um empregado desenvolve o Sagui e aproximadamente 100 empregados o utilizam. A empresa informou que o *software* é utilizado por todos os funcionários de 2º e 3º nível de atendimento.

Em resposta ao protocolo 99928000450201845, o Serpro informou que a área responsável pela manutenção do Sagui é a Divisão de Suporte a Tecnologias de Servidores – OPGTC/OPTSE. Essa divisão pertencia, na época da entrevista, à Superintendência de Operações, que por sua vez fazia parte da Diretoria de Operações, responsável pela manutenção da infraestrutura de tecnologia da informação do Serpro.

#### E. Seleção dos entrevistados

Dentro dos limites temporais e espaciais para realização da pesquisa, planejou-se entrevistar sete empregados do Serpro, divididos em três grupos: desenvolvedores (dois indivíduos), gerentes (dois indivíduos) e usuários (três indivíduos).

Na montagem da lista, foi possível localizar apenas um desenvolvedor – que é administrador da página do Sagui no Portal do *Software* Público e cujo nome também aparece nos arquivos de instalação do Sagui no Sourceforge. Para a manutenção do mesmo número de entrevistados, foi incluído o gerente do departamento de operações de Curitiba. Assim, a pesquisa foi realizada com um desenvolvedor, três gerentes e três usuários.

### IV. RESULTADOS

#### A. O software Sagui

Sagui é o acrônimo de Sistema de Apoio à Gestão Unificada de Informações. O Sagui é um *software* distribuído – ele possui duas partes que são instaladas em computadores distintos, um cliente, que é operado diretamente pelo usuário, e um servidor, que se comunica diretamente com o banco de dados. Essa organização é ilustrada pela Figura 3.

O problema central que o Sagui resolve é a atualização e correção em massa de estações de trabalho – computadores operados diretamente e com frequência por seres humanos – e servidores – computadores que servem outros computadores.

Segundo o protocolo 99928000306201728 do e-SIC, entre 2014 e 2017 o Serpro manteve um número de estações de trabalho com sistema operacional livre entre 6 e 8 mil. Isso significa uma atualização ou correção de *software* no período citado tinha de ser feita pelo menos 6 mil vezes. Com o Sagui, em vez de seres humanos executarem essas operações em cada estação de trabalho, um único operador é capaz de programar uma atualização ou correção para ser aplicada para todas as estações de trabalho. Em suma, o Sagui automatiza o trabalho de

manutenção de *software* em estações de trabalho e substitui vários trabalhadores por um.

Figura 2: Visão geral da organização do Sagui como *software* distribuído

O sagui-clients é composto essencialmente de scripts escritos na linguagem Shell Script, que pode ser interpretada diretamente por sistemas operacionais Unix e GNU/Linux. Esses scripts consistem em conjuntos de comandos reconhecidos pelo sistema operacional. Um script permite que um administrador de sistemas automatize tarefas repetitivas. No lugar de digitar vários comandos em sequência, o administrador executa apenas o script. Um administrador pode criar scripts que podem ser executados por outras pessoas, que não necessitam saber como eles funcionam.

No pacote sagui-servidor-1.0, verificou-se uma quantidade predominante de arquivos com a extensão “.php”, o que confirmou a informação do Sourceforge de que o Sagui, em sua maior parte, se trata de um software escrito com a linguagem de programação PHP. Com a ferramenta phproc, determinou-se que o sagui-servidor-1.0 era composto por 29 arquivos com código fonte escrito em PHP, totalizando 2137 linhas de código, excluindo comentários. Não foram encontradas classes, de modo que é possível afirmar que o sagui-servidor-1.0 não é um software orientado a objeto

#### B. Os usuários do Sagui

Aos supostos usuários do Sagui selecionados, identificados aqui como USU01, USU02 e USU03, foram feitas quatro perguntas, versando sobre suas atividades, uso do Sagui e seu envolvimento pessoal com o tema *software* livre. As informações mais relevantes obtidas com a análise do conteúdo das respostas estão sumarizadas na Tabela 3.

#### C. Os gerentes dos usuários

Aos gerentes dos usuários mencionados anteriormente, identificados aqui como GER02 e GER03, foram feitas quatro perguntas, versando sobre suas atividades, uso do Sagui e seu envolvimento pessoal com o tema *software* livre. As informações mais relevantes obtidas com a análise do conteúdo das respostas estão sumarizadas na Tabela 4.

#### D. O desenvolvedor

O desenvolvedor entrevistado, identificado aqui como DES01, entrou no Serpro em 2004 como analista de rede e na data da entrevista ocupava o cargo de gerente de divisão, o quarto nível na hierarquia do Serpro. Sua divisão é a responsável pela sustentação e segurança do Estaleiro, *software* identificado como livre por várias das fontes documentais consultadas, mas que não passou pela segunda questão do Crivo de Stallman. A figura 4 apresenta uma síntese dos aspectos mais relevantes do Sagui pela ótica do desenvolvedor do *software*.

#### E. O gerente do desenvolvedor

O gerente do desenvolvedor do Sagui, identificado aqui como GER01, o qual ingressou no Serpro em 1975, afirmou que lidera a área responsável pela implementação de tecnologias de software livre, as quais ele prefere denominar *software* sem subscrição, e de storage. Ele relatou que foi chefe do Centro de Especialização Unix do Serpro, o qual se tornou, em 1999, Centro de Especialização Linux. Essa mudança, segundo GER01, ocorreu porque em 1998 ele recebeu uma demanda do superintendente de sua área para realizar uma prospecção de *softwares* livres disponíveis na época, com o objetivo de saber do que se tratavam esses *softwares*, os quais, segundo o gerente, eram uma novidade da época, e onde poderiam ser utilizados. Essa informação se encaixa com a constante no texto do Programa Serpro de *Software Livre*.

TABELA 3. ENTREVISTAS COM OS USUÁRIOS

O que informou	USU01	USU02	USU03
<b>Sobre o perfil do usuário</b>	É analista de rede e entrou no Serpro em 2007	É analista de rede e entrou no Serpro em 2007.	É analista de rede e entrou no Serpro em 2007.
<b>Sobre o uso do Sagui em seu trabalho</b>	Utiliza.	Utiliza.	Não utiliza.
<b>Sobre o uso do Sagui na empresa</b>	Amplamente utilizado pelas equipes de administração de rede do Serpro.	Em declínio, possivelmente a ser substituído pelo Ansible.	Utilizado por equipe na regional onde trabalha. O uso de Ansible tende a aumentar.
<b>Sobre sua contribuição ao Sagui</b>	Não contribuiu.	Não contribuiu.	Não contribuiu.
<b>Sobre as liberdades do software livre</b>	O principal fator que trazem é segurança para quem utiliza.	A melhor liberdade é a de poder estudar o código. O software livre produz conhecimento interno (no país).	Conhece, mas não opinou sobre elas.
<b>Sobre a experiência pessoal com software livre</b>	Usuário de <i>software</i> livre há mais de 15 anos. Não colaborou para a comunidade de <i>software</i> livre.	Usa <i>software</i> livre desde a faculdade, onde teve primeiro contato.	Usa <i>software</i> livre desde a faculdade, onde teve primeiro contato.

Fonte: autoria própria (2019)

TABELA 4. ENTREVISTAS COM GERENTES DE USUÁRIOS DO SAGUI

O que informou	GER02	GER03
<b>Sobre o perfil do gerente</b>	É analista de rede e entrou no Serpro em 2004.	É analista de rede e entrou no Serpro em 2005.
<b>Sobre a obrigatoriedade do uso do Sagui por seus funcionários</b>	É obrigatória.	Não, porque não precisam dela.
<b>Sobre as liberdades do software livre</b>	Destacou segurança e flexibilidade como vantagens.	Mencionou a possibilidade de alterar o código fonte como característica.
<b>Sobre a experiência pessoal com software livre</b>	Usuário de <i>software</i> livre há mais de 15 anos. Não colaborou para a comunidade de <i>software</i> livre.	Usa <i>software</i> livre desde a faculdade, onde teve primeiro contato.

Fonte: autoria própria (2019)

Figura 3: Afirmações destacadas do desenvolvedor DES01 sobre o Sagui

#### F. Resultado do objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa foi compreender como se deu o processo de construção de um *software* livre, o Sagui, por usuários e desenvolvedores do Serviço Federal de Processamento de Dados – Serpro – no período de 2003 a 2018.

O Sagui nasceu não livre, em 2004, como uma ferramenta para atender a uma necessidade dentro da empresa, não relacionada diretamente aos fins dessa organização. Sua criação foi fruto de uma autonomia individual – um analista de redes teve a iniciativa de desempenhar um papel de desenvolvedor de *software* e obteve apoio de seu gerente para isso. A conversão em *software* livre não partiu nem do desenvolvedor e nem do gerente, mas de uma instância superior da empresa. Assim, o Sagui tornou-se *software* livre não em um movimento de baixo para cima, que partisse de seus usuários, mas de cima para baixo, por decisão que seguia a hierarquia de comando da organização. Em abril de 2008, ele passou a ser hospedado no Portal do *Software* Público, como um aparente benefício do Estado para a sociedade. Entretanto, a sociedade não se apropriou do Sagui. Não se formou

uma comunidade em torno do *software*. A autonomia individual não evoluiu para uma autonomia coletiva. Enquanto *software* livre, o Sagui permaneceu como uma tecnologia social “potencial” – oferecia as oportunidades de ser utilizado como uma tecnologia para inclusão social, mas não elas não foram exploradas.

### G. Resultados dos objetivos específicos

A partir da estratégia geral das proposições teóricas [34], os dados obtidos foram analisados e confrontados com as questões presentes nos objetivos específicos da pesquisa. Os resultados dessa análise foram sumarizados na Tabela 5:

TABELA 5. OBJETIVOS E RESULTADOS

Objetivos específicos	Resultados
Comparar as características de empreendimentos de economia solidária com comunidades de <i>software</i> livre	Quando comunidades de <i>software</i> livre estão organizadas sob uma democracia por consenso, elas se assemelham a empreendimentos de economia solidária.
Comparar as características de <i>software</i> livre com tecnologia social	Há similaridades entre propriedades intrínsecas do <i>software</i> livre e os conceitos de tecnologia social de Dagnino (2010b), entretanto Triana (2014) afirma que um <i>software</i> livre é tecnologia social somente quando se pode substituir “comunidade” por “população”. Daqui decorre que uma comunidade é condição necessária para um <i>software</i> livre ser uma tecnologia social.
Verificar se o desenvolvimento de um <i>software</i> livre pelo Serpro se orienta pelo modo de produção capitalista	O processo padrão de desenvolvimento de <i>software</i> do Serpro, o PSDS, parece estar aderente ao modo de produção capitalista. O Sagui, entretanto, não seguiu o PSDS, mas também não foi criado como um produto para um cliente da empresa.
Verificar se um <i>software</i> livre desenvolvido pelo Serpro possui características de tecnologia convencional	O Sagui não apresenta todas as características de uma tecnologia convencional, mas, de acordo com Triana (2014) também não é uma tecnologia social “cinética”, no sentido implícito de produzir inclusão social. Neste trabalho, o Sagui foi classificado como uma tecnologia social “potencial”.
Verificar se houve mudança no processo de trabalho do Serpro ao produzir um <i>software</i> livre.	Não houve mudança no processo padrão de desenvolvimento de <i>software</i> do Serpro para a criação do Sagui. Na verdade, o processo padrão de desenvolvimento do Serpro sequer foi usado para a criação do Sagui. O <i>software</i> foi produzido de forma intersticial por uma área da empresa cujo objetivo principal não é produzir <i>software</i> .

Fonte: autoria própria (2019)

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A informação sobre o declínio do Sagui motivou uma pesquisa por dados de seu possível substituto, de acordo com os usuários USU02 e USU03, para uma comparação. O Ansible, o possível substituto, é um *software* livre cuja primeiro trecho de código aberto foi criado em 23 de fevereiro de 2012. Dessa data até 7 de dezembro de 2018 teve 41481 alterações registradas. Nesse período, 4044 pessoas contribuíram com desenvolvimento de código fonte na página do Ansible no Github. O Sagui é um

*software* cuja página no Portal do *Software* Público, que contém as ferramentas para colaboração, possui conteúdo em língua portuguesa, enquanto a página do Ansible possui conteúdo em língua inglesa.

A Associação Brasileira das Empresas de Software – ABES [19] faz diversas críticas à participação do *software* livre no mercado brasileiro de *software*. A ABES afirma que o *software* livre não gera inovação sem investimento estatal e que exige mais mão de obra. Além disso, a ABES critica particularmente o Portal do *Software* Público, acusando-o de doar “tecnologia e conhecimento desenvolvidos com dinheiro público” para concorrentes internacionais [19].

Esta pesquisa não comparou inovação em empresas públicas e privadas, assim não há como discutir aqui se o *software* livre gera inovação sem investimento estatal. O que se apurou foi que, de acordo com seu desenvolvedor, o Sagui foi uma inovação, surgida em uma empresa estatal, massem necessariamente investimento, pois o analista não utilizou quaisquer recursos adicionais que não fossem softwares livres existentes (Apache, PHP, PostgreSQL). Observe-se que foram necessários 8 anos para surgir o suposto substituto – parcial – do Sagui, o Ansible, de acordo com o desenvolvedor e os usuários. Para o caso do Sagui, a crítica da exigência de mais mão de obra é inócua, pois, de acordo com o GER01, apenas uma pessoa o construiu em uma semana. Isso não quer dizer que todo *software* livre demande pouca mão de obra. A mão de obra necessária para construção de um *software* em geral, livre ou não, depende do tipo de *software* [43].

A acusação de que o Portal do *Software* Público – PSP – promove uma doação de conhecimento desenvolvido com dinheiro público para concorrentes internacionais tem algumas falhas em sua argumentação. Conforme mencionado na fundamentação teórica, diversos membros da ABES são empresas estrangeiras, como IBM, Microsoft, Novell, Oracle, Panasonic e Software AG. Em adição, algumas dessas empresas também são membros da Linux Foundation e, portanto, contribuidoras do sistema operacional livre Linux. Por outro lado, os *softwares* hospedados no PSP foram construídos com outros softwares livres, cujo conhecimento embutido em código foi doado por pessoas e empresas – incluindo os “concorrentes internacionais” – para quem quiser se utilizar dele. Por exemplo, o Sagui, conforme consta em sua documentação e se comprovou a partir da análise do código fonte, é feito predominantemente com a linguagem de programação PHP, criada por desenvolvedores não brasileiros, em sua maioria, e que foi apropriada gratuitamente, não só pelo Sagui, como por diversos outros *softwares* do Portal do *Software* Público, como Apoena, Cacic, Dim, e-cidade, e-iss, e-nota, GPWeb e i-Educar, entre outros.

Embora o Serpro não invista mais na manutenção do Sagui, enquanto seu código fonte estiver disponível, qualquer pessoa interessada pode dar continuidade ao *software*, uma vez que sua licença é livre.

O caso do Sagui serve para detalhar melhor a intersecção entre os conceitos de economia solidária e *software* livre. Um *software*, conforme observamos em Brooks (2009) pode ser mantido por um indivíduo ou por um coletivo. Para o segundo caso, temos um conjunto que podemos chamar de *software* comunitário ou *software*

coletivo. A economia solidária encontra-se com o software livre quando há uma intersecção do *software* livre com o *software* comunitário ou coletivo. A Figura 5 serve para esclarecer isso, situando o Sagui como um *i* livre mantido por um indivíduo, fora da intersecção que contém princípios de economia solidária.

Figura 4: Intersecção do *software* livre com o *software* comunitário ou coletivo

#### AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa não teria sido possível sem o apoio da rede acadêmica do Serpro, representada pela doutora Isamir Machado de Carvalho.

#### REFERÊNCIAS

- [1] B. J. Birkinbine. “Free Software as Public Service in Brazil: An Assessment of Activism, Policy, and Technology”. *International journal of communication*. vol. 10, pp. 3893-3908, 2016.
- [2] A. Oram. *Open Source in Brazil*. Sebastopol: O’Reilly Media, 2016.
- [3] BRASIL. Resolução DE-008/2003. 2017. <http://shorturl.at/cnAQZ>
- [4] BRASIL. Status do Programa Serpro de Software Livre. 2018. <HTTP://shorturl.at/ik028>
- [5] BRASIL. Histórico. 2014. <https://www.governodigital.gov.br/sobre-o-programa/historico>
- [6] A. G. Borges. “Interesse público: um conceito a determinar”. *Revista de Direito Administrativo*. n. 205, pp-109-116, Rio de Janeiro, 1996.
- [7] P. Singer. *Introdução à Economia Solidária*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.
- [8] R. P. Dagnino. 2010. “A tecnologia social e seus desafios” in: R. P. Dagnino. *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. 2. ed. Campinas, SP: Komed, 2010. pp. 53-70.
- [9] K. Marx. *O capital: crítica da economia política*. Livro 1: o processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2013.
- [10] T. Pacitti. *Paradigmas do software aberto*. Rio de Janeiro. LTC, 2006.
- [11] J. Falcão, J. Lemos, R. Lemos, T. S. F. Júnior. *Direito do Software Livre e a Administração Pública*. Rio de Janeiro. Editora Lumen Juris, 2007.
- [12] O. Oszlak. G. O’Donnell, Guillermo. “Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación”. *Centro de Estudios y Sociedad (CEDES)*, Buenos Aires, Documento G. E. CLACSO, n. 4., 1981.
- [13] M. E. Pinto Júnior. *O Estado como acionista controlador*. 2009. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- [14] L. Komosinski. *A relação do software livre com os sistemas estruturadores do Serpro*. 2014. Trabalho de conclusão (Especialização em Gestão Pública), Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- [15] V. V. Miranda, C. E. C. Vieira, F. C. Carelli. “O uso de Software Livre no Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro)”. *Volta Redonda*, ano III, n. 8, dezembro. 2008.
- [16] G. F. Silva. *Estudo de caso do Projeto Expresso: a implantação de políticas públicas voltadas ao software livre*. 2014. Trabalho de conclusão (Especialização em Gestão Pública), Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- [17] A. Tiboni. *Software livre como política de governo*. 2014. Trabalho de conclusão (Especialização em Gestão Pública), Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- [18] L. H. Bucher. “O governo e o software nacional: do desprezo à prioridade estratégica” in: M. Gadelha. *O mercado de software no Brasil: problemas institucionais e fiscais*. Série cadernos de altos estudos. n. 3. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2007.
- [19] Associação Brasileira das Empresas de Software. *Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências*, 2011. São Paulo: ABES, 2011.
- [20] P. Singer. “Desenvolvimento capitalista e desenvolvimento solidário”. *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 18, n. 51, pp. 7-22. 2004.
- [21] R. P. Dagnino. “Em direção a uma estratégia para a redução da pobreza: a Economia Solidária e a adequação sociotécnica” in: R. P. Dagnino. *Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande, PB; Florianópolis, SC: Ed. Insular, 2014.
- [22] R. P. Dagnino. “Tecnologia Social e Economia Solidária: construindo a ponte” in: R. P. Dagnino. *Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande, PB; Florianópolis, SC: Ed. Insular, 2014.
- [23] Y, Q. Triana. “Tecnologias sociais na era da informação: o caso das redes de software livre”. *Revista Contraponto*. vol. 1. n. 1. jan/jul 2014.
- [24] K. Fogel. *Producing Open Source Software: How to Run a Successful Free Software Project*. 2.ed. 2017.
- [25] J. L. Coraggio. *Propuesta pionera: El potencial de un Ministerio de Economía Popular*. Página 12. 13 de setembro de 2015.
- [26] E. A. Mance. “Economia solidária: relato de experiências no Paraná”. in: *Economia solidária: Volume 1*. maio de 2000. Incubadora de Empreendimentos em Economia Solidária. Universidade Federal Fluminense.
- [27] E. A. Mance. *Economia Solidária: um novo paradigma?* Instituto de Filosofia da Libertação. Maio de 2000.
- [28] R. Stallman, E. Mance. *Declaração Pessoal de Richard Stallman e Euclides Mance*. Curitiba. 15 de dezembro de 2012.
- [29] J. A. S. Patriarca. *O Software Livre e de Código Aberto na Administração Pública – Dos mitos às questões de natureza legal, ética e de otimizações de recursos públicos*. 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Informação Geográfica – Ambiente e Ordenamento de Território) – Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.
- [30] S. A. Silveira. “Propriedade Intelectual, Monopólios do Conhecimento e Software Livre” in: I. M. Carvalho, S. P. Mendes, V. M. Veras. *Gestão do conhecimento: uma estratégia empresarial*. Brasília: J.J. Gráfica e Comunicação, 2006.
- [31] J. L. Coraggio. “La economía social y solidaria, y el papel de la economía popular en la estructura económica” in: *Tercer Seminario Internacional: “Rol de la Economía Popular y Solidaria y su aporte en el Sistema Económico Social y Solidario”*. Quito, 2013. pp. 21-46.
- [32] Fundação Banco do Brasil. *Banco de Tecnologias Sociais*. 2018. <http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/principal.htm>.
- [33] A. C. Gil. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

- [34] R. K. Yin. Estudo de caso: planejamento e métodos. 4.ed. Tradução: Ana Thorell. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- [35] G. A. Martins. “Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil”. RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 – 18 jan./abr. 2008.
- [36] M. A. Marconi, E. M. Lakatos. Fundamentos de metodologia científica. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- [37] M. Mazoni. Software livre – uma história de resistência. Porto Alegre: Renascença, 2017.
- [38] Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Decisão nº 009/2010, de 08 de janeiro de 2010 (CONSUN).
- [39] Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Decisão n.o205/2013, de 17 de maio de 2013 (CONSUN).
- [40] Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. SERPRO 2018. <http://www.panoramadasestatais.planejamento.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=paineldopanoramadasestatais.qvw>
- [41] Ministério da Transparência e Controladoria Geral da União. Softwares livres utilizados pelo SERPRO. 8 de dezembro de 2017. <http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/DispForm.aspx?ID=620971>
- [42] Ministério da Transparência e Controladoria Geral da União. Contribuição do SERPRO em projetos de software livre. 8 de dezembro de 2017. <http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/DispForm.aspx?ID=621146>
- [43] F. P. Brooks. O mítico homem-mês: ensaios sobre engenharia de software. Tradução: César Brod. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- [44] Free Software Foundation. O que é software livre? 2001. <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>