



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

A ESCALABILIDADE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO
PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UM ESTUDO DE CASO INTERPRETATIVO

Nadja Piedade de Antonio

Orientadores

Até 15 de agosto de 2018: Renata Mendes de Araujo e Marcelo Fornazin
De 15 de agosto de 2018 até a Defesa: Rodrigo Pereira dos Santos e Marcelo Fornazin

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
DEZEMBRO 2019

A ESCALABILIDADE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO
PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UM ESTUDO DE CASO INTERPRETATIVO

Nadja Piedade de Antonio

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO).
APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA.

Aprovada por:

Rodrigo Pereira dos Santos, D.Sc. – UNIRIO

Marcelo Fornazin, D. Sc. – UFF

Mariano Gomes Pimentel, D.Sc. – UNIRIO

Henrique Luiz Cukierman, D.Sc. – UFRJ

Sergio Palma da Justa Medeiros, D.Sc. – UFRJ

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

DEZEMBRO DE 2019

Dedicatória

Aos profissionais que atuam no Programa Bolsa Família em todos “os Brasis”.

AGRADECIMENTOS

Tenho realmente muito a agradecer e esta página não poderia ficar em branco. Agradeço primeiro a Deus, que me permitiu estar aqui nesta existência. Agradeço aos conhecimentos logossóficos adquiridos, que permitiram manter meu espírito sereno, a cultivar bons pensamentos e a manter minha mente serena (na maior parte das vezes) ao longo destes dois anos de mestrado.

Agradeço aos meus orientadores. Ao Marcelo Fornazin, por ter me ensinado tantas coisas, me feito ver a pesquisa e os SI por um outro viés e ter me passado tanto conhecimento neste período. A Renata Araujo, por ser sempre serena, me acalmado nas horas difíceis e me ajudando com boas sugestões em todos os trabalhos realizados, pelas boas conversas e pelos poucos (mas bons) momentos passados juntas. Ao Rodrigo Santos, pelos incentivos, por me orientar sempre a escrever melhor e pelas revisões nos trabalhos realizados. Aos três, agradeço por terem acreditado em mim e no meu potencial.

Agradeço ao Tiago Cordeiro, que viabilizou uma agenda junto ao ministério em Brasília – DF, possibilitando que eu realizasse as entrevistas neste órgão e ao gerente Sérgio Medeiros, que sempre nos incentivou a estudar e “patrocinou” isso de uma certa forma, além de nos incentivar a acreditar no nosso potencial e a nos superarmos. Agradeço ao Alexandre Trzan, que foi o grande incentivador para que eu me inscrevesse no mestrado e levou o edital até a minha mesa em 2017 e ao Jorge Conde, pelas boas conversas telefônicas iniciais sobre a pesquisa, quando esta ainda era um pequeno embrião.

Agradeço aos meus pais, a estes toda gratidão, por terem me gerado e cuidado de mim e por terem me dado ferramentas para que eu me tornasse um ser humano capaz, autônomo e independente.

Quanto aos “companheiros de jornada” ao longo do mestrado, estes também não podem faltar aqui. Mais do que companheiros de jornada, se tornaram amigos ao longo destes dois anos que levarei para a vida. Agradeço ao Sandro Freire, este companheiro de linha de pesquisa, pelo companheirismo e força todos os dias; a Juliana Fernandes e Carla Barbosa, pelos bons conselhos e amizade e ao amigo Fabrício Janssen, este que já é praticamente da família e se tornou um irmão, agradeço as saídas, passeios, conselhos, viagens, desabafos e apoio ao longo desse tempo.

Agradeço ainda a amiga Daniele Melo pelo interesse ao longo deste tempo por saber do andamento do curso.

Agradeço ao meu querido namorado Leandro que me fez companhia em casa quando eu não podia sair devido aos compromissos assumidos no mestrado e por cozinhar tantas vezes para nós, enquanto eu ficava sentada na mesa, escrevendo...escrevendo...escrevendo...

Agradeço aos colegas da CAIXA e do MDS por disporem do seu tempo para as entrevistas realizadas.

A todos vocês, meu MUITO OBRIGADA!

ANTONIO, Nadja Piedade de. A Escalabilidade dos Sistemas de Informação do Programa Bolsa Família: Um Estudo de Caso Interpretativo. UNIRIO, 2019. 124 páginas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática Aplicada, UNIRIO.

RESUMO

O Programa Bolsa Família (PBF) é um dos maiores programas de transferência de renda condicionada do mundo. Oferecer os serviços desse programa em um país de dimensões continentais foi um grande desafio técnico e estratégico, ainda pouco estudado na literatura de Sistemas de Informação (SI). A escalabilidade dos SI do PBF, vai além das questões tecnológicas tradicionais de *hardware*, *software* e processo, pois compreende tecnologia, pessoas e processos em um contexto histórico, político e organizacional peculiar. Esta dissertação tem como objetivo investigar como evoluiu a escalabilidade dos SI que dão suporte o PBF, com base em uma abordagem de pesquisa sociotécnica. Discutiu-se o design, a execução e os resultados de um estudo de caso interpretativo com o objetivo de descrever e interpretar elementos políticos, geográficos, culturais, de pessoas e de SI, que fazem parte do contexto em que o PBF está inserido. Pesquisar a escalabilidade de um programa social único como o PBF é relevante para entender como é a dinâmica de um SI no seu contexto de produção e uso, desde seu nascimento até o funcionamento nos anos recentes. Isto ajuda a entender a complexidade do mundo real em que os SI estão imersos. Como contribuição, identificamos alguns elementos que promoveram a escalabilidade do PBF, tais como: a bricolagem realizada com o uso do Sistema Bolsa Escola (SIBES) para viabilizar inicialmente o PBF; o início do CadÚnico em 2001, embora viabilizado como SI apenas em 2003, alavancado pela criação do PBF em sucessivos “movimentos de tradução”; dois grandes movimentos de atualização cadastral com viés político, promovendo a escalabilidade tecnológica do CadÚnico; e as grandes melhorias realizadas no SIBEC (Sistema de Benefício ao Cidadão) que alavancaram o SI tecnologicamente a outro patamar. Como objetivo secundário, esta dissertação mostra como estudos de caso interpretativos podem nos ajudar a aprender sobre diferentes situações em que os mais distintos elementos precisam ser estudados em conjunto para entender um SI por meio de lentes sociotécnicas e com todas as complexidades em cada contexto.

Palavras-Chave: Abordagem Sociotécnica; Escalabilidade; Estudo de Caso Interpretativo; Sistemas de Informação; Programa Bolsa Família.

ABSTRACT

The *Bolsa Família* Program (BFP) is one of the largest cash transfer programs in the world. One of the biggest challenges has been the scalability of this social program in a country of continental dimensions. Offering the services of this program in a country of continental dimensions was a great technical and strategic challenge, not very studied in the Information Systems (IS) literature. The PBF's IS scalability goes beyond the traditional technological issues of hardware, software and process, as it comprises technology, people and processes in a peculiar historical, political and organizational context. This Master's thesis aims to investigate how the scalability of the IS that support the BFP evolved, based on a sociotechnical research approach. We discussed the design, execution and results of an interpretative case study to describe and interpret very specific elements of politics, geographic, culture, people and IS, that belongs in context of BFP is immersed. Researching the scalability of such a unique social program as BFP is relevant to understanding what an IS dynamic in its production and use context, from its technological birth to its operation in recent years. This helps to understand the complexity of the real world in which IS is immersed. As a contribution, we identified some elements that promoted the PBF scalability, such as: the bricolage was done using the Bolsa Escola System to enable the PBF initially; the start of CadÚnico in 2001, although made possible as an IS only in 2003, leveraged by launch of the PBF in successive “traduction movements”; two major movements of cadastral update with political bias, promoting the technological scalability of CadÚnico; and the major improvements made to the Citizen Benefit System that leveraged this IS technologically. As a secondary objective, this master’s thesis reveal how interpretive case studies can help us learn about different situations in which the most distinct elements need to be studied together to understand an IS through sociotechnical lenses and with all the complexities in each context.

Key Words: Bolsa Família Program; Information Systems; Interpretative Case Studies; Scalability; Sociotechnical Approach.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO.....	16
1.1. Motivação e Justificativa.....	16
1.2. Problema	18
1.3. Questão de Pesquisa e Objetivo	18
1.4. Itinerância da pesquisadora	19
1.5. Metodologia Geral da Dissertação	22
1.6. Contribuições	24
1.7. Organização do Trabalho	25
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	27
2.1. Alguns Conceitos da ANT	27
2.1.1 “Caixas-pretas”	27
2.1.2. As Duas Faces de Jano Bifronte.....	28
2.1.3. Movimentos de Tradução e os Significados da Mediação entre os Agentes	29
2.1.4. Referências Circulantes.....	33
2.2. Escalabilidade	35
2.2.1. Escalabilidade e a Tradução.....	37
2.3. Infraestrutura de Informação (II).....	37
2.4. Cultivo.....	41
2.5. Improvisação, Bricolagem e <i>Hacking</i>	42
2.6. Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL).....	43
2.7. Trabalhos Relacionados	45
2.8. Considerações Finais.....	49
CAPÍTULO 3 - MÉTODO DE ESTUDO DE CASO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	50
3.1. O Estudo de Caso	50
3.1.1. O Estudo de Caso em SI.....	51
3.2. O Estudo de Caso Interpretativo em SI.....	51
3.2.1. Critérios de Qualidade do ECI	52
3.3. Protocolo do Estudo de Caso Interpretativo.....	54

3.3.1. Questão e objetivos de pesquisa.....	54
3.3.2. Tipo de estudo de caso e definição da unidade de análise	55
3.3.3. Desenho de pesquisa	55
3.3.4 Surgimento, dimensões, importância e polêmicas sobre o PBF	56
3.3.5. Entrevistados, múltiplas fontes de evidências e período de realização.....	58
3.3.6. Roteiro de entrevista	59
3.3.7. Análise dos dados.....	60
3.3.8. Aplicação dos critérios de validade no ECI	60
3.4. Considerações Finais.....	62
CAPÍTULO 4 - NO INÍCIO...OS BENEFÍCIOS FRAGMENTADOS; O SURGIMENTO DO SIBEC E OS MOVIMENTOS DE INTEGRAÇÃO SIBEC X CADÚNICO	
4.1. O Contexto Político e Econômico dos Atuais Programas de Transferência de Renda no Brasil	
.....	64
4.2. A Emergência dos Programas de Transferência de Renda	66
4.3. Mudança Política e a Escalabilidade dos Programas Sociais.....	70
4.4. A Origem Tecnológica do PBF na CAIXA – Abrindo a “caixa-preta”	76
4.5. O Surgimento do SIBEC.....	79
4.6. Considerações Finais.....	80
CAPÍTULO 5 - O SURGIMENTO DO CADASTRO ÚNICO (CADÚNICO) E SUAS EVOLUÇÕES.....	
5.1. De 2003 A 2009: O CadÚnico <i>Off-line</i>.....	
.....	84
5.2. A Partir de 2010: A Guinada Tecnológica.....	89
5.3. Considerações Finais.....	93
CAPÍTULO 6 - ÀS VEZES, REFORMAS SÃO NECESSÁRIAS – EVOLUÇÃO DO PBF E DO SIBEC	
6.1. De 2009 a 2012: As Evoluções Negociais e Tecnológicas do SIBEC.....	
.....	95
6.2. De 2013 a Junho de 2014: O Ateste da Folha de Pagamento do PBF	97
6.3. De Julho de 2014 a 2018: Tentativa da “Mágica Importada” e as Estruturantes no SIBEC	99
.....	99
6.4. O Processo Tecnológico do PBF.....	102

6.5. Considerações Finais.....	105
CAPÍTULO 7 - CONCLUSÃO.....	107
7.1. Contribuições Científicas	108
7.2. Contribuições gerenciais e sociais	109
7.3. Limitações da pesquisa e trabalhos futuros.....	109
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICE A – MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA.....	119
APÊNDICE B – AGENDA DE ENTREVISTA NO MDS	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia Geral de Pesquisa da Dissertação. Inspirada em (FONTÃO, 2016)	24
Figura 2 – Jano Bifronte. Fonte: (LATOOUR, 2011).....	29
Figura 3 – Primeiro Significado de Mediação - Tradução de Objetivos. Fonte: (LATOOUR, 2001).....	30
Figura 4 – Segundo Significado de Mediação – Composição. Fonte: (LATOOUR, 2001).31	
Figura 5 – Terceiro significado de mediação: Obscurecimento reversível. Fonte: (LATOOUR, 2001)	32
Figura 6 – Quarto significado de mediação: Delegação. Fonte: (LATOOUR, 2001).....	33
Figura 7 - Referências Circulantes. Fonte: (LATOOUR, 2001)	35
Figura 8 – Desenho de Pesquisa. Fonte: (Autora)	55
Figura 9 – Gestão dos Benefícios pelo SIBES –2000/2001. Fonte: (Autora)	68
Figura 10 – Programas de Políticas Públicas e suas Tecnologias. (Inspirada em FORNAZIN e JOIA, 2015)	70
Figura 11 – Dinâmica política de reorganização governamental dos programas sociais. Fonte: (Autora).....	73
Figura 13 – Transição do SIBES para o SIBEC. Fonte: (Autora).....	79
Figura 15 - Rede de Atores CadÚnico. Fonte: (Autora)	84
Figura 16 - Escalabilidade da TI do MDS. Fonte: (Autora).....	89
Figura 17 - Evolução do CadÚnico: de 2001 a 2010. Fonte: (Autora)	93
Figura 18 - Elementos encontrados na Escalabilidade do CadÚnico. Fonte: (Autora)....	94
Figura 19 – SIISO gera NIS para os cidadãos cadastrados no CadÚnico. Fonte: (Autora)	103
Figura 20 – Confrontação de bases: MDS x CadÚnico e SIBEC. Fonte: (Autora)	104
Figura 21 – Pagamento aos beneficiários. Fonte: (Autora).....	105
Figura 22 – Elementos encontrados de escalabilidade (ou não) no PBF. Fonte: (Autora)	106

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade e Perfil dos Entrevistados. (Fonte: Autora).....	59
Tabela 2 – Movimentos de Tradução entre SIBES, SIBEC e CadÚnico. Adaptado de (SAHAY e WALSHAM, 2013)	80
Tabela 3 - Migração CadÚnico <i>off-line</i> para CadÚnico <i>online</i> . Fonte: (Autora).....	90
Tabela 4 – Movimentos Políticos e Tecnológicos do CadÚnico. Fonte: (Autora)	92

LISTA DE SIGLAS

ANT – *Actor-Network Theory*
BSM – Brasil Sem Miséria
BSP – Benefício de Superação a Pobreza
CadÚnico – Cadastro Único do Governo Federal
CAIXA – Caixa Econômica Federal
CG - Coordenação Geral
CGI – Coordenação Geral de Informação
CPF – Cadastro de Pessoa Física
CRAS – Centro de Referência de Assistência Social
CNH – Carteira Nacional de Habilitação
CONSEA – Conselho Nacional de Segurança Alimentar
DEBEN -Departamento de Benefícios
DECAU – Departamento do Cadastro Único
DTI – Diretoria de Tecnologia da Informação
ECI – Estudo de Caso Interpretativo
ERSI – Escola Regional de Sistemas de Informação
ES – Engenharia de Software
FHC – Fernando Henrique Cardoso
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGD–M – Índice de Gestão Descentralizada dos Municípios
II – Infraestrutura de Informação
LDC – Lista de Demandas CAIXA
HIS – *Health Information Systems*
NIS – Número de Identificação Social
MC – Ministério da Cidadania
MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MEC – Ministério de Educação e Cultura
MESA – Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome
MME – Ministério de Minas e Energia
MSL – Mapeamento Sistemático da Literatura
MS – Ministério da Saúde
PBF – Programa Bolsa Família
PDE – Programa de Desenvolvimento Escolar
PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RPS – Rede de Proteção Social
SBC – Sociedade Brasileira de Computação

SBSI – Simpósio Brasileiro em Sistemas de Informação
SEDS – Secretaria Especial de Desenvolvimento Social
Senarc – Secretaria Nacional de Renda de Cidadania
SI – Sistemas de Informação
SIBEC – Sistema de Benefício ao Cidadão
SIBES – Sistema do Bolsa Escola
SICNS – Sistema de Conectividade Social
SIISO – Sistema do Número de Identificação Social
SIGS – Sistemas de Informação em Gestão Social
SIPIS – Sistema do Programa de Integração Social
SIRCA – Sistema de Relacionamento com o Governo Federal com a CAIXA
TAR – Teoria Ator-Rede
TI – Tecnologia de Informação
UFF – Universidade Federal Fluminense
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

O Programa Bolsa Família (PBF)¹ é um programa social conhecido tanto nacional como internacionalmente, servindo inclusive de modelo para outros países devido ao seu sucesso na redução da pobreza e da miséria. Apesar de ser um programa social tão conhecido, pouco se sabe sobre como se deu a escalabilidade dos Sistemas de Informação (SI) que viabilizam o PBF, em um país como o Brasil, carregando toda a sua heterogeneidade, onde temos “diversos Brasis dentro de um só” (DARCY RIBEIRO, 1995, pp. 274-408). Um Brasil que carrega o “Brasil crioulo, o Brasil caipira, o Brasil caboclo, o Brasil sertanejo e o Brasil sulino” (DARCY RIBEIRO, 1995, pp. 274-408). Esta escalabilidade diz respeito a como criar uma solução funcional que se espalhe pelo país inteiro e seja adaptada com sucesso (BRAA *et al.*, 2004, p. 338), ao mesmo tempo que reconheça a diversidade brasileira e aprenda com ela. Para abarcar toda esta diversidade, esta escalabilidade deve compreender além da Tecnologia de Informação (TI), também as pessoas e processos em um contexto histórico, político e organizacional muito peculiar e próprio do PBF. Esta dissertação se propõe a realizar uma narrativa própria, baseado em documentos e entrevistas, acerca de como ocorreu este processo de escalabilidade e as nuances deste processo.

1.1. Motivação e Justificativa

O PBF é um programa do Governo Federal Brasileiro que transfere valores para famílias em condições de extrema pobreza, com objetivo de erradicá-la e diminuir as desigualdades econômicas e sociais no país. Atualmente, o PBF é gerido pelo Ministério da Cidadania (MC) na Secretaria Especial de Desenvolvimento Social (SEDS), antigo Ministério do Desenvolvimento

¹ Maiores informações sobre o Programa Bolsa Família - <http://mds.gov.br/aceso-a-informacao/mds-para-voce/carta-de-servicos/pesquisador/bolsa-familia/o-que-e>

Social e Combate à Fome (MDS)² e operado pela Caixa Econômica Federal (CAIXA). Assim, o PBF, com um orçamento anual de aproximadamente 29 bilhões de reais, atende cerca de 13,5 milhões de famílias e é utilizado em 5500 prefeituras em todo território brasileiro, sendo considerado um dos maiores programas de transferência condicionada de renda do mundo (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2017 e 2019).

Por conta de sua magnitude, além da sua importância econômica e social, tem-se uma oportunidade distinta de compreender como este programa social foi operacionalizado em escala nacional de um país com dimensões continentais e grande diversidade cultural, isto é, como o PBF é capaz de atender milhões de famílias de baixa renda em todos os municípios das cinco regiões do Brasil. Além disso, é importante entender como o PBF emergiu tecnologicamente e foi escalado a fim de possibilitar que os benefícios sejam entregues de forma pontual a todos os beneficiários no Brasil. Estes SI³ foram constituídos de forma contingencial em resposta a demandas urgentes do governo e da sociedade brasileira. Como disse o sociólogo Herbert José de Souza (Betinho): “quem tem fome, tem pressa” (CONSEA⁴, 1995).

Cabe destacar que a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) coloca a visão sociotécnica de SI como um dos desafios da pesquisa em SI que devem ser encarados por esta comunidade (BOSCARIOLI *et al.*, 2017, p. 9). ARAUJO *et al.* (2017, pp. 62-63) observaram que há um desafio em reconhecer o potencial científico decorrente de uma abertura a outras formas de pensamento que compreendam a complexidade do mundo real, essencial para o estudo dos SI. Esta dissertação é relevante à medida em que estuda os SI no seu contexto de uso (ORLIKOWSKI e BAROUDI, 1991, pp.1-2) e este estudo é fundamental para entendimento dos fenômenos que emergem nos SI, conseguindo assim problematizar a sua complexidade. Estudar os SI no seu contexto de uso sem transportá-lo para o espaço controlado dos laboratórios e simuladores, revela a complexidade interdisciplinar dos SI (ANTONIO *et al.*, 2019, p. 2).

² Pela importância histórica e pelas entrevistas terem sido realizadas em 2018, nesta dissertação utilizaremos a sigla Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS).

³ Sobre a história tecnológica dos SI que compõem o PBF, pode ser encontrado em trabalho prévio de ANTONIO *et al.* (2018).

⁴ CONSEA - Conselho Nacional de Segurança Alimentar vinculado ao Ministério da Cidadania. Maiores informações em: <https://alimentacaosaudavel.org.br/consea-volta-a-existir/5442/>

1.2. Problema

Viabilizar um programa social em escala nacional envolve elementos tecnológicos, tais como: conectividade de rede, processamento e armazenamento de dados (BRAA *et al.*, 2004, p. 338). Além disso, envolve também questões sociais como, por exemplo, cadastrar pessoas de baixa renda, por vezes analfabetas, com dificuldade para uso de cartões e sistemas informatizados; e questões políticas, como na articulação com prefeituras e na disponibilização de espaços e pessoas treinadas para cadastro nos municípios.

A escalabilidade precisa envolver SI e todos os atores envolvidos em apoiar este programa social, que também precisam ter escala para suportar e atender ao programa. A escalabilidade vai além das questões técnicas, pois existem preocupações em como reproduzir e traduzir os processos de aprendizagem necessários juntamente com a disseminação de artefatos, financiamento e pessoas (BRAA *et al.*, 2004, pp. 338-340). Além disso, os SI podem ser analisados como uma complexa⁵ rede sociotécnica e todos aqueles que interagem com ela podem ser vistos como atores dentro desta rede (CIBORRA, 2002, p. 64). Estudar o SI como artefato não contempla a complexidade do SI no contexto de uso, limitando a investigação da escalabilidade por meio de uma abordagem sociotécnica.

1.3. Questão de Pesquisa e Objetivo

Essa dissertação, portanto, buscou evidenciar como a escalabilidade de um SI emerge a partir de um agenciamento sociotécnico, no qual o encontro de diversos elementos heterogêneos propicia fluxos de informação, por todo o Brasil. Sendo assim, tem-se a seguinte questão de pesquisa: *“Como ocorreu e ainda ocorre o processo de escalabilidade dos principais SI que viabilizam o PBF, no contexto da CAIXA?”*

O objetivo principal desta dissertação é investigar como aconteceu e ainda acontece a escalabilidade por um olhar sociotécnico do PBF no contexto da CAIXA.

Para isto, alguns objetivos específicos são propostos, tais como:

⁵ A menção ao termo complexidade visa chamar a atenção para elementos sociais, culturais, econômicos e políticos, que são poucos considerados pelas pesquisas em SI e que serão considerados nesta dissertação. Nesta pesquisa não abordamos a Teoria da Complexidade.

- Conhecer a origem do PBF para entender como este foi criado e, depois, escalado;
- Investigar o Sistema do Bolsa Escola (SIBES), SI oriundo para dar suporte à operação do PBF;
- Mostrar a dinâmica entre o Cadastro Único do Governo Federal (CadÚnico) e o Sistema do Benefício ao Cidadão (SIBEC);
- Apresentar alguns pontos das melhorias que foram realizadas no SIBEC, conhecidas como “Estruturante I” e “Estruturante II”;
- Mostrar atualmente⁶ como ocorre o funcionamento dos SI que dão suporte à operação do PBF.

Como objetivo secundário, temos:

- Discutir como estudos de caso interpretativos podem contribuir à área de pesquisa em SI a aprender sobre diferentes situações organizacionais à luz do olhar sociotécnico.

1.4. Itinerância da pesquisadora

É importante deixar claro como cheguei até este momento de realizar um Mestrado em SI. Realmente, um grande marco na minha vida acadêmica e profissional. Minha formação inicial é em Ciências Econômicas com pós-graduação em Finanças Corporativas. Além disso, sou Técnica em Contabilidade. A vontade de fazer o curso veio cedo. Meu pai, que também é formado na área por meio de seu exemplo exerceu forte influência nesta minha escolha. A formação de Ciências Econômicas é uma formação multidisciplinar. Ao longo do curso, estudamos disciplinas como Cálculo; Estatística; Econometria (i.e. Álgebra Linear), ao mesmo tempo que estudamos Administração; Contabilidade; Economia Monetária; Economia Política; Direito; História do Pensamento Econômico, Macroeconomia; Microeconomia; Formação Econômica do Brasil e ainda tem as eletivas, como Antropologia Econômica e Filosofia. O curso parece amigável pelo nome, mas “engana” muita gente. Lembro bem que muitos colegas migraram para outros cursos ou desistiram e a época que eu estudava na Universidade Federal Fluminense (UFF) era um curso com uma evasão de alunos considerável. O curso exige de nós, enquanto alunos, diversas

⁶ Os dados desta dissertação contemplam os dados até dezembro de 2018.

habilidades a fim de conseguir cursar todas as disciplinas das diversas áreas de formação. Eu chamaria de um “curso híbrido”, com características de humanas e exatas. Como dizia um professor “todo economista é um pouco psicólogo”. Sendo assim, como tive acesso a todo este conhecimento e ainda aprendi a analisar modelos econômicos considerando todas as variáveis envolvidas, ter cursado Ciências Econômicas me proporcionou uma visão mais abrangente do mundo à minha volta.

Após atuar na minha área de formação por 04 anos, em 2005 realizei uma transição de carreira e fui convocada pelo concurso público prestado à CAIXA que realizei em 2001, tornando-me assim empregada da CAIXA. Dois anos depois, em 2007, incentivada por uma amiga que possui a mesma formação que eu, fui à área de TI. Na TI, conheci um mundo totalmente novo. Aprendi sobre métricas de SI, indicadores de qualidade, governança de TI, modelos de dados e finalmente a área de projetos, na qual me encontrei como profissional e assim fui ganhando bagagem para chegar onde estou hoje. Termos como “homologação”, “ambientes de teste”, “erro em produção” e “resolver erro na madrugada” tornou-se parte do meu dia a dia. Porém, “nem tudo são flores”. Essa transição não ocorreu sem dor. Foi doloroso e sofrido “abrir mão” da minha profissão de economista para atuar na área de TI. Por muito tempo vivi uma luta interna e não aceitava a nova opção que tinha feito na vida profissional. Cheguei ainda a pensar em sair e voltar a atuar como economista em outro concurso onde fui convocada. Mas ao final de 2011 ao ir para a área de projetos, pude perceber que algumas coisas que eu realizava na minha formação também poderiam ser realizadas na área de TI. E descobri que queria ser Gerente de Projetos. Na área de TI saber negociar entre as partes envolvidas é essencial à construção de um SI, principalmente quando este possui diversos atores e interfaces e nisso eu tinha experiência. Passei a participar de diversas negociações em demandas de SI integrados. E passei a gostar muito desse trabalho e a fazê-lo bem. A respeito dos testes e homologação, me lembro que ainda na área de economia testei e especifiquei algumas funcionalidades de um SI gerenciador de pagamentos financeiros no meu emprego anterior. Com o tempo, percebi que a TI sempre esteve na minha vida, de uma forma ou de outra.

Em 2017, após 10 anos atuando em TI e 07 deles atuando na área gerencial, havia pensado em fazer uma faculdade de TI ao invés do mestrado para obter mais conhecimento técnico. Mas, incentivada por um amigo que atua na área de TI e não possui formação em TI (este possui

doutorado em psicologia), que disse que eu teria plenas condições pela experiência gerencial a me habilitar ao mestrado, resolvi analisar com calma o edital para ingresso em 2018 no mestrado da UNIRIO em SI. Não imaginava que existissem projetos que estudassem o contexto em que os SI estão imersos. No âmago do meu ser, sempre percebi que o contexto influencia muito nos SI e sempre conversava com meus pares sobre isso. TI não é só algoritmos e infraestrutura. Aliás, se fosse só isso, tudo seria mais simples.

Sendo assim, encontrei um projeto onde eu pudesse de fato contribuir com meu conhecimento e experiência. Após isso, realizei minha inscrição no projeto Sistema de Informação em Gestão Social (SIGS). Na época do resultado, não fui conferir pois achei que não havia passado. Qual não foi a minha surpresa quando fui aprovada. Uma amiga que também estava concorrendo me informou da grande notícia. Aceitei o desafio e aqui estou agora fazendo esta dissertação e finalizando este curso (já com saudades – pasmem). Estes dois anos também não foram sem dores. Realizar uma pesquisa social dentro da computação com uma metodologia com a qual a comunidade não está habituada é sofrido, difícil, muitos não entendem o objetivo e às vezes, sofre-se preconceito.

Falando sobre preconceito, além dos preconceitos externos temos os nossos preconceitos internos. Preciso dizer que a pesquisa mudou a minha visão não só sobre o PBF, mas sobre gerenciamento de projetos. Percebi que desenvolver uma visão sociotécnica em relação aos SI é de suma importância para gerenciá-los. Inicialmente não pensei que fosse ser tão rico estudar sobre os SI que viabilizam o PBF. Mas ao começar a pesquisa e as entrevistas, pude mudar minha visão e abracei a pesquisa e hoje, penso ser fundamental conhecer como os SI funcionam no ambiente organizacional, ou seja, no seu ambiente de uso.

Esta dissertação é só um “resumo” de tudo que vivi, li, estudei e me emocionei ao longo destes dois anos. Paraphraseando LATOUR (2012), uma “rede de atores” (e de bons amigos) a minha volta se formou que me permitiu chegar até aqui. Espero que para o leitor seja uma viagem interessante ao longo dos “labirintos dos SI” (CIBORRA, 2002) que viabilizam o PBF e que ao final dela traga a você, assim como trouxe a mim, um pouco da grandiosidade de um programa tão importante para a sociedade brasileira e o conhecimento deste processo.

1.5. Metodologia Geral da Dissertação

Dada a peculiaridade do PBF e de seus sistemas, optou-se por realizar um estudo aprofundado e detalhado do contexto sócio-histórico deste programa na CAIXA. Para tanto, esta dissertação apresenta reflexões elaboradas a partir de um Estudo de Caso Interpretativo (ECI)⁷. O ECI assume que o nosso conhecimento da realidade é obtido apenas por meio de construções sociais como linguagem, consciência e significados compartilhados. Desse modo, um ECI não define variáveis que possam ser medidas de modo objetivo, nem estabelece relações de causa e efeito, mas focaliza a complexidade da tomada de sentido humano à medida que a situação emerge e tenta entender os fenômenos por meio dos significados que as pessoas atribuem a eles (KLEIN e MYERS, 1999). A Figura 1 expõe um panorama de todo o passo a passo do que foi realizado nesta dissertação.

Na Fase 1 - Concepção, foi realizado o estudo exploratório sobre o tema e a proposição teórica que foi utilizada. No início desta pesquisa, buscou-se o referencial teórico nos conceitos disruptivos em desenvolvimento de sistemas (**bricolagem**, **improvisação**, **hacking** e **cultivo**) a partir de CIBORRA (2002, pp. 29-47 e pp. 55-71), que foi fundamental para o entendimento dos SI do PBF. Além disso, utilizou-se conceitos da **Teoria Ator-Rede** (TAR), também referenciada pelo acrônimo ANT⁸ (LATOUR, 2012) para este ECI, além de conceitos sobre **escalabilidade** e **Infraestrutura de Informação** (II)⁹. Quando este estudo foi finalizado, foi feito um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), a fim de posicionar a dissertação em relação à literatura científica. Após o MSL, o protocolo do ECI¹⁰ foi elaborado.

A ANT foi escolhida, pois fornece suporte e embasamento para pensar pelo âmbito da ciência em construção e em como ocorre esta construção da tecnologia, problematizando a relação entre os atores e a complexa rede sociotécnica envolvida neste processo. Além disso, LATOUR (2001; 2011 e 2012) nos permite pensar em uma escalabilidade não-linear no processo de dimensionamento dos SI. Este suporte teórico nos embasará para argumentar sobre como ocorreu

⁷ Maiores detalhes sobre o ECI no Capítulo 3.

⁸ O termo Teoria Ator-Rede, em inglês *Actor-Network Theory* (ANT), foi cunhado por Michell Callon em 1985 (Callon, Law & Rip, 1985). Na França, a teoria ator-rede também é conhecida como sociologia da tradução. Neste trabalho é adotado o acrônimo ANT, uma vez que tal sigla é amplamente utilizada nas referências à Teoria Ator-Rede.

⁹ Todo o referencial teórico mencionado na Seção 1.5 será detalhado no Capítulo 2.

¹⁰ Maiores detalhes sobre o Protocolo do ECI no Capítulo 3.

a escalabilidade social e tecnológica do PBF. A ANT foi utilizada como embasamento teórico em trabalhos prévios em SAHAY e WALSHAM (2006); FEITOSA (2010); SAHAY *et al.* (2013) e FORNAZIN (2015).

A ANT é uma abordagem heterodoxa em uma academia de SI majoritariamente positivista. Embora estudos baseados na ANT apareçam com alguma regularidade desde os anos 1990, a opção por essa abordagem é importante para alargar os horizontes teóricos do campo de SI. Dessa forma, esta dissertação busca contribuir para uma comunidade de estudos em SI mais plural, adotando uma abordagem que pode trazer novas questões de pesquisa para o campo de SI, já que a ontologia da ANT, baseada em redes heterogêneas e abordagem longitudinal, oferece uma maneira alternativa de olhar os problemas relacionados aos SI (FORNAZIN, 2015, p. 119). O uso da ANT e de conceitos disruptivos em desenvolvimento de sistemas possibilitam levantar questões e dinâmicas que não são usualmente compreendidas pelas metodologias existentes de modelagem e gestão organizacional ou de desenvolvimento de sistemas. O referencial teórico escolhido ajuda a identificar os mais diversos elementos e o ECI é uma forma de ir a campo identificá-la.

O protocolo do ECI definiu as perguntas que foram feitas aos entrevistados para auxiliar a pesquisadora no momento das entrevistas. Com o protocolo pronto, foi-se a campo fazer a última etapa da Fase 1 - Concepção da Pesquisa, a coleta dos dados, envolvendo documentos, relatórios e a realização das entrevistas. Os documentos coletados sobre o PBF (artigos, publicações e relatórios) estavam disponíveis na Internet ou foram indicados pelos entrevistados. No decorrer de todo ECI e no momento das entrevistas, os critérios de qualidade¹¹ foram observados a fim de assegurar sua validade, norteando os procedimentos de coleta e análise dos dados de modo que a pesquisa tenha validade e seja reconhecida pela comunidade científica. Importante mencionar que nesta dissertação optou-se por analisar a trajetória tecnológica dos SI do PBF no contexto da CAIXA e pelo olhar dos técnicos, gerentes e gestores que trabalharam na construção destes SI, além do olhar do MDS, gestor final do PBF. Sendo assim, por este motivo não se entrevistaram os beneficiários nem os detratores do PBF.

Na Fase 2 - Avaliação, foi realizada a transcrição de documentos e entrevistas, onde buscou-se responder como se deu a escalabilidade dos SI do PBF. Caso a entrevista não tivesse

¹¹ Detalhes sobre o que são estes critérios de qualidade, quais são e como foram utilizados na pesquisa, são expostos no Capítulo 3.

dados suficientes que possam ser aproveitados para responder à questão de pesquisa, passávamos à próxima entrevista e assim sucessivamente, até que todas as transcrições foram finalizadas. Após isso, foi realizada uma interpretação do caso por meio dos dados coletados.

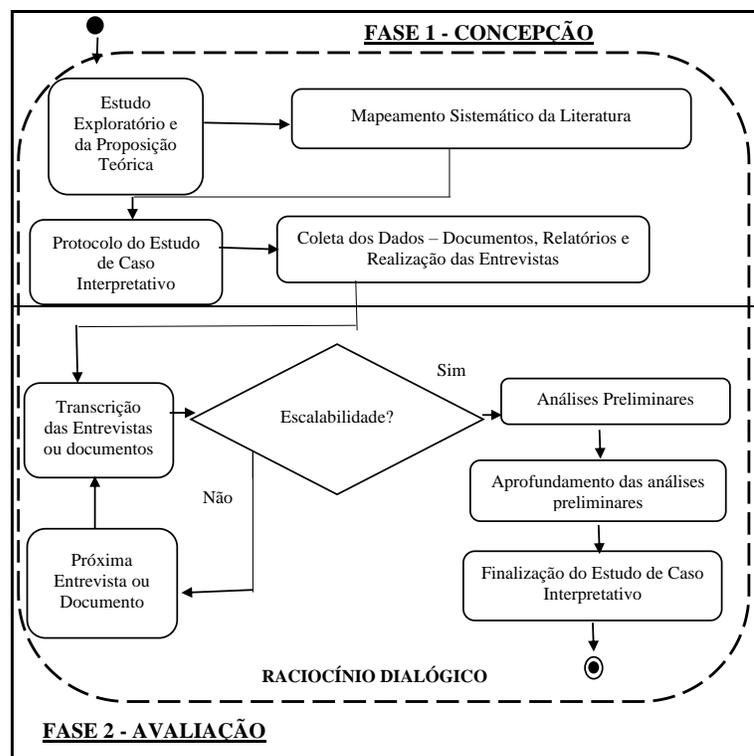


Figura 1 – Metodologia Geral de Pesquisa da Dissertação. Inspirada em (FONTÃO, 2016)

As análises preliminares e o aprofundamento destas análises foram realizados após a transcrição das entrevistas, pois a pesquisadora realizou o raciocínio dialógico¹² entre os dados coletados e a proposição teórica que foi escolhida na concepção da pesquisa. Trata-se de um processo contínuo que perdurou durante toda a pesquisa, conforme linha pontilhada circundando a Figura 1. Quando as análises foram finalizadas, esta dissertação foi concluída.

1.6. Contribuições

Como contribuição, identificamos alguns elementos que promoveram a escalabilidade do PBF, tais como: a bricolagem realizada com o uso do SIBES para viabilizar inicialmente o PBF

¹² Raciocínio dialógico – detalhamento no Capítulo 3, página 51.

que foi o início da escalabilidade tecnológica do PBF; a unificação dos programas sociais para escalar o PBF, o início da escalabilidade política; a migração da equipe do Ministério de Educação e Cultura (MEC) para início do atendimento do PBF, ocorrendo o início da II do PBF, utilizando-se a “base instalada” (STAR e RUHLEDER, 1996, p. 113), isto é, uma das características para que seja caracterizada uma II; os movimentos de mediação entre os agentes: tradução de objetivos, composição e delegação (LATOUR, 2001, pp. 205-218), que possibilitaram que fosse iniciado o PBF; a criação do MDS, como o único gestor final do PBF, ocorrendo assim a escalabilidade política; a criação do SIBEC, SI que foi criado para realizar a gestão da folha de pagamento do PBF, expandindo a escalabilidade tecnológica; o início do CadÚnico em 2001, embora viabilizado como SI apenas em 2003, alavancado pela criação do PBF em sucessivos “movimentos de tradução” promovendo a escalabilidade política, tecnológica e conseqüentemente geográfica; o mudança do CadÚnico de *off-line* para *online* e finalmente, as grandes melhorias realizadas no SIBEC que expandiram mais a escalabilidade tecnológica do PBF.

Finalmente, esta dissertação nos auxilia a demonstrar como a metodologia de ECI pode contribuir para que a área de SI acumule conhecimento sobre diferentes situações do mundo real em diferentes cenários organizacionais.

1.7. Organização do Trabalho

Além desta introdução, este trabalho está organizado da seguinte forma:

- **Capítulo 2:** aborda os principais conceitos utilizados: Escalabilidade, II, Cultivo, Bricolagem, Improvisação e *Hacking*, conceitos estes que estão alinhavados pelo olhar sociotécnico. Este capítulo também contempla os argumentos pinçados da ANT que foram articulados nesta dissertação e fundamentaram este estudo. Como parte deste capítulo, são também apresentados pontos principais de um MSL que foi realizado e, finalmente, os trabalhos relacionados encontrados que possuem vieses epistemológicos e metodológicos correlatos a esta dissertação.
- **Capítulo 3:** apresenta o método de Estudo de Caso aplicado em SI. Neste capítulo apresenta-se brevemente o método de estudo de caso; o método de ECI; os critérios de qualidade e o protocolo do ECI desta dissertação.

- **Capítulo 4:** apresenta uma contextualização do pano de fundo político e econômico que fomentou a criação do PBF. Além disso, o capítulo apresenta a construção do SIBEC, um dos grandes SI que atuam na gestão do PBF e suas articulações com outros SI ao longo do espaço temporal entre 2001 e 2003.
- **Capítulo 5:** analisa o surgimento do CadÚnico, as suas evoluções e as articulações políticas e tecnológicas envolvidas e a sua transformação de um SI *off-line* para *online*.
- **Capítulo 6:** apresenta a evolução do PBF e do SIBEC, tendo como espaço temporal os anos de 2009 a 2018, destacando algumas das principais evoluções e as articulações políticas e tecnológicas ao longo desses anos.
- **Capítulo 7:** este capítulo conclui esta dissertação. Apresenta as contribuições científicas, gerenciais e sociais que foram realizadas ao longo da pesquisa desta dissertação; as limitações de pesquisa e as oportunidades para agenda de pesquisa neste tema.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo busca apresentar os principais conceitos e teorias que fundamentaram esta pesquisa. O capítulo está dividido em oito seções. Na Seção 2.1, alguns conceitos da ANT são expostos, como: as “caixas-pretas”; as duas faces da ciência; movimentos de tradução; a mediação entre os agentes e as referências circulantes. Na Seção 2.2, apresenta-se o conceito sobre escalabilidade; na Seção 2.3, o conceito de II; na Seção 2.4, o conceito de cultivo e na Seção 2.5, os conceitos de improvisação, bricolagem e *hacking*, todos estes alinhavados pelo olhar sociotécnico. Na Seção 2.6, são expostos pontos principais de um MSL que foi realizado para entender como emerge um SI em um contexto sociotécnico e os principais elementos os elementos na construção destes sistemas que são relevantes neste contexto. Finalmente, na Seção 2.7, são apresentados os trabalhos relacionados a esta dissertação e na Seção 2.8, as considerações finais.

2.1. Alguns Conceitos da ANT

A fim de alinhavar os conceitos que são utilizados nesta dissertação, alguns conceitos da ANT (LATOUR, 2012) foram utilizados.

2.1.1 “Caixas-pretas”

O termo “**caixa-preta**” é usado em cibernética (LATOUR, 2011, p. 4) sempre que uma tecnologia se revela complexa demais. A caixa-preta é um conteúdo fechado de tecnologia. Ao invés de entender e problematizar o fenômeno, em seu lugar é desenhada uma “caixinha” preta, a respeito da qual não é preciso saber nada a não ser o que nela entra e o que dela sai. Para CALLON e LATOUR (1981), as “caixas-pretas contém o que não é mais necessário ser reconsiderado, essas coisas cujos conteúdos se tornaram uma questão de indiferença” (CALLON e LATOUR, 1981, p. 285). Ou seja, por mais controvertida que seja sua desistorização, por maior que seja a rede para sua implementação, a única coisa que conta é o que se põe nela e o que dela se tira (LATOUR, 2011, p. 4). Nesta dissertação, é realizada a “abertura das caixas-pretas” dos SI que dão suporte à

operação do PBF, sempre realizando a análise entre o contexto onde estes SI estão inseridos e a tecnologia. É exposto em diversos momentos quando contexto e tecnologia se misturam. Em alguns momentos não é possível abrir a caixa-preta e é exposto o porquê isto ocorreu.

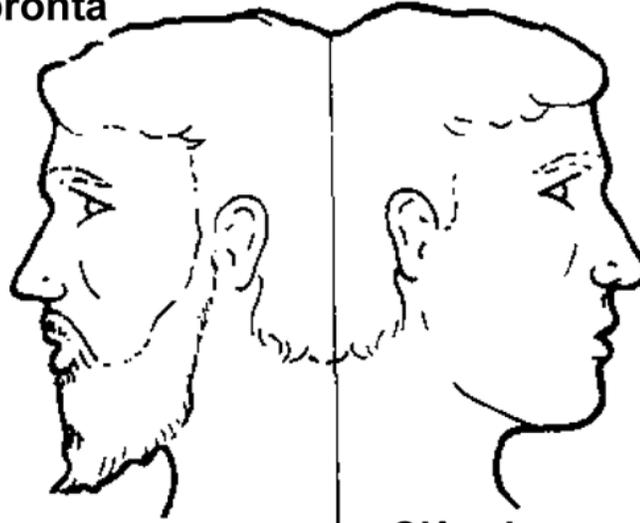
Quando a caixa-preta está fechada, o conteúdo não se mistura com o contexto. O contexto é o que está envolto na tecnologia e que muitas vezes influencia nas negociações e decisões daquela tecnologia. Quando se abre a caixa-preta, podem aparecer elementos sociais que são distintos de tecnologias onde, sempre, contexto e conteúdo se confundem (LATOUR, 2011, p. 8).

2.1.2. As Duas Faces de Jano Bifronte

Aliado ao conceito das caixas-pretas, outro conceito da ANT é utilizado nesta dissertação: o conceito de que ciência possui duas faces: a da **ciência pronta** (lado esquerdo) e a da **ciência em construção** (lado direito). Estas duas faces são representadas pela figura mitológica trazida pela ANT, a de Jano bifronte¹³ (LATOUR, 2011, p. 6). A representação gráfica está disposta na Figura 2. O lado esquerdo é representado por um Jano mais maduro, demonstrando a ciência pronta. O lado direito um Jano mais jovem, demonstrando a ciência em construção. As faces de Jano falam juntas e nesta dissertação é utilizada a terceira máxima de Jano. O lado esquerdo diz que “Quando a máquina funcionar, todos se convencerão”. O lado direito, ao contrário, diz que “A máquina vai funcionar quando as pessoas interessadas estiverem convencidas” (LATOUR, 2011, p. 15). A ciência pronta considera fatos e máquinas suficientemente bem determinados. A ciência em construção acha que fatos e máquinas, em fase de construção, estão sempre subdeterminados. A subdeterminação afirma que nenhum fato isolado é suficiente para explicar o encerramento de uma controvérsia. Ou seja, devemos avaliar o contexto envolto nas caixas-pretas que estiver disponível (LATOUR, 2011, p. 21). Nesta dissertação, foi escolhido realizar a investigação da ciência pela porta de trás, pela porta da entrada da ciência em construção (LATOUR, 2011, p. 6). Por isso, é investigado os SI do PBF desde o seu nascimento tecnológico, a fim de entender como tudo começou.

¹³ Jano (em latim: *Janus*) foi um deus romano. A figura de Jano é associada a portas (entrada e saída), bem como a transições. A sua face dupla também simboliza o passado e o futuro. Jano é o deus dos inícios, das decisões e escolhas. (Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Jano>)

Ciência pronta



Ciência em construção

Figura 2 – Jano Bifronte. Fonte: (LATOURE, 2011)

Investigar a ciência em construção, o “lado direito da face de Jano” é a primeira regra metodológica ao entrarmos na ciência em construção (LATOURE, 2011, p. 22). Neste momento, devemos nos despir de nossos preconceitos relativos ao que constitui o saber dos fatos. LATOURE (2001, p. 110) nos mostra que questões epistemológicas (nossa representação do mundo) estão intrinsecamente ligadas com as questões ontológicas (a realidade do mundo) e é assim que é feita a ciência. Neste caso, contexto e conteúdo não podem ser separados. Se não for estudado desta forma, não compreenderemos a atividade científica em si, no caso como emergiram os SI que compõem o PBF.

2.1.3. Movimentos de Tradução e os Significados da Mediação entre os Agentes

Os agentes¹⁴ envolvidos nas negociações em volta da caixa-preta são regidos por movimentos de **tradução**¹⁵, onde se co-modificam. A operação de tradução consiste em combinar dois interesses (até então diferentes) num único objetivo composto (LATOURE, 2001, p. 206). Estes

¹⁴ Estes agentes podem ser atores humanos ou não-humanos.

¹⁵ O movimento de tradução refere-se a todos os deslocamentos entre os atores cuja mediação é indispensável a ocorrência de qualquer ação. Em lugar de uma rígida oposição entre contexto e conteúdo, as cadeias de tradução referem-se ao trabalho graças ao qual os atores modificam e deslocam seus vários e contraditórios interesses (LATOURE, 2001, p. 356).

agentes precisam negociar entre si. No caso do PBF, os SI que existiam antes do PBF, passaram a ter um único objetivo, que é o de viabilizar o PBF tecnologicamente. Caso algum destes SI falhasse, teria que se resolver o problema ou se buscar um desvio rapidamente para resolver a questão e atender ao PBF. As operações de tradução transformam as questões políticas em questões tecnológicas e vice-versa; as operações de convencimento mobilizam uma mistura de agentes.

Quanto às **mediações** entre os agentes nas operações de tradução, LATOUR (2001, pp. 205-218) separou-as em quatro significados de mediação entre os agentes. O primeiro significado de mediação está relacionado a interferência, acarretando a **tradução dos objetivos** (LATOUR, 2001, pp. 206-208). A Figura 3 descreve dois agentes que encontram uma interrupção nos seus objetivos e após um desvio que no nosso estudo foi a criação do PBF, passam a ter um objetivo comum. Com a criação do PBF, os SI e as instituições além das pessoas que atuavam neste programa, passaram a ter um novo objetivo: atender e viabilizar programa política, geograficamente e tecnologicamente. A palavra tradução foi empregada por LATOUR (2001, p. 206) para indicar deslocamento, invenção, mediação, criação de um vínculo que não existia e que, até certo ponto, modifica os dois originais. Esses exemplos de semelhança entre os agentes obrigam-nos a abandonar a dicotomia sujeito-objeto, que impede a compreensão do todo. A responsabilidade pela ação nas operações de tradução, deve ser dividida entre os vários agentes que estão atuando em uma determinada negociação.

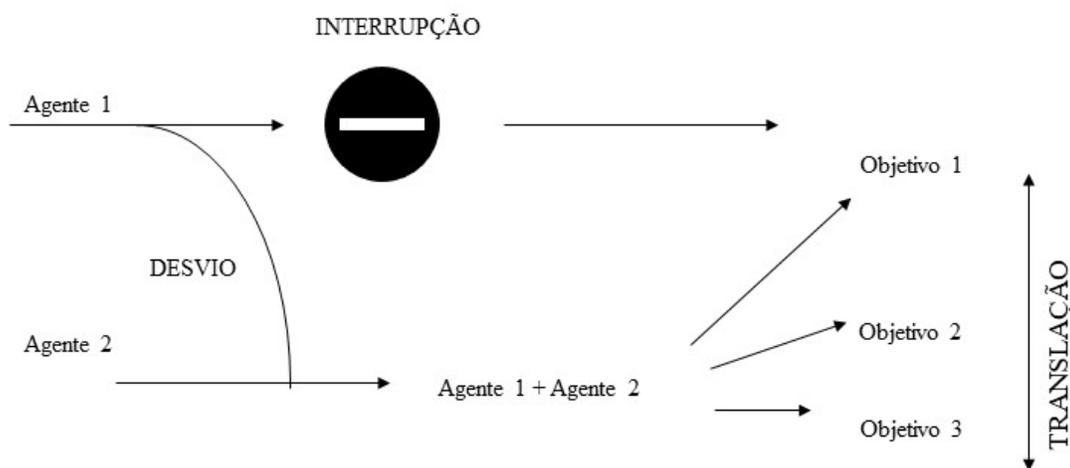


Figura 3 – Primeiro Significado de Mediação - Tradução de Objetivos. Fonte: (LATOUR, 2001)

O segundo significado de mediação entre os agentes é a **composição** (LATOUR, 2001, p. 208-210) conforme a Figura 4. Quando o número de subprogramas, que são os artefatos técnicos - aumenta, o objetivo composto - a linha curva fina à esquerda da Figura 4 - torna-se a realização comum de cada um dos agentes curvados pelo processo de tradução sucessiva. À direita o novo objetivo que os agentes devem alcançar. Esta ação não é uma propriedade exclusiva de agentes humanos, mas de uma associação de agentes. Papéis de atores provisórios podem ser atribuídos a agentes porque estes se acham em processo de permutar competências, oferecendo um ao outro novas possibilidades, novos objetivos, novas funções. A semelhança entre os agentes é o que se conserva ao longo de transformações entre eles (LATOUR, 2001, p. 210). No PBF, vários agentes se articularam para compor os objetivos que se colocavam frente ao PBF.

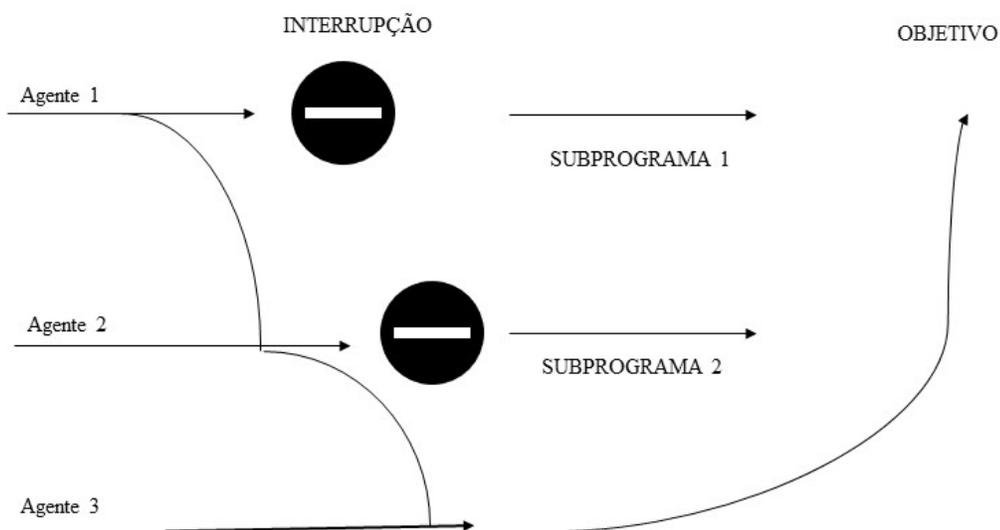


Figura 4 – Segundo Significado de Mediação – Composição. Fonte: (LATOUR, 2001)

Quanto ao terceiro significado de mediação entre os agentes, este refere-se ao **obscurecimento reversível**. Este obscurecimento é a caixa-preta. É a ciência e tecnologia tornando-se invisível por seu próprio êxito. Quanto mais uma tecnologia funciona bem ou quando um fato é estabelecido, é deixada de lado sua historicidade. Quanto mais a tecnologia obtém sucesso em seu funcionamento, mais opacas e obscuras se tornam. Na Figura 5, há os 7 passos da

mediação no qual ocorre este processo. Qualquer conjunto de artefatos pode ser movido para cima ou para baixo nessa sucessão de passos, independente da crise que sofra. Aquilo que comumente consideramos um agente (passo 7) pode revelar-se composto de vários (passo 6) que talvez nem estejam alinhados (passo 4). No PBF, atores provisórios surgiram e outros se formaram no seu processo de mediação dos agentes ao longo dos anos. Muitas caixas pretas foram abertas e cada uma destas caixas-pretas possuem várias peças dentro dela, que também se constituem caixas-pretas. O obscurecimento da tecnologia passa pelo desinteresse (passo 1) até uma série de alianças que se formam para tornar-se visível novamente (LATOUR, 2001, p. 212).

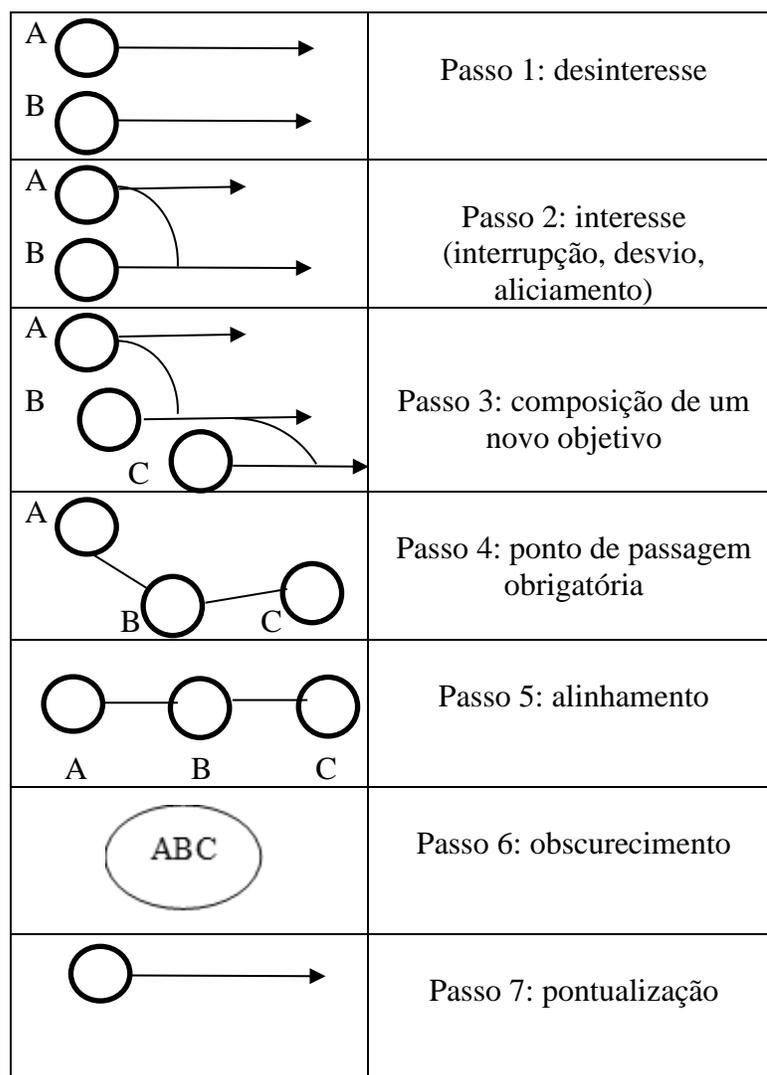


Figura 5 – Terceiro significado de mediação: Obscurecimento reversível. Fonte: (LATOUR, 2001)

Finalmente, quanto ao quarto significado de mediação entre os agentes, a noção de desvio de tradução neste quarto significado deve ser modificada, para absorver não apenas uma nova definição de objetivos e funções, mas também em uma alteração na natureza do significado que se deseja alcançar. Os programas sociais quando deixaram de ser fragmentados e foram unificados criando-se o PBF, neste momento houve um desvio. Ocorreu um tipo muito específico de **delegação**, movimento, deslocamento para baixo que se entrecruza com entidades dotadas de propriedades, espaços e tempos diferentes, as quais são levadas a partilhar o mesmo destino e a criar, assim, um novo ator (LATOUR, 2001, pp. 213-219). Houve também uma mudança na articulação entre os agentes e passou a ser o novo significado na atuação desses agentes.

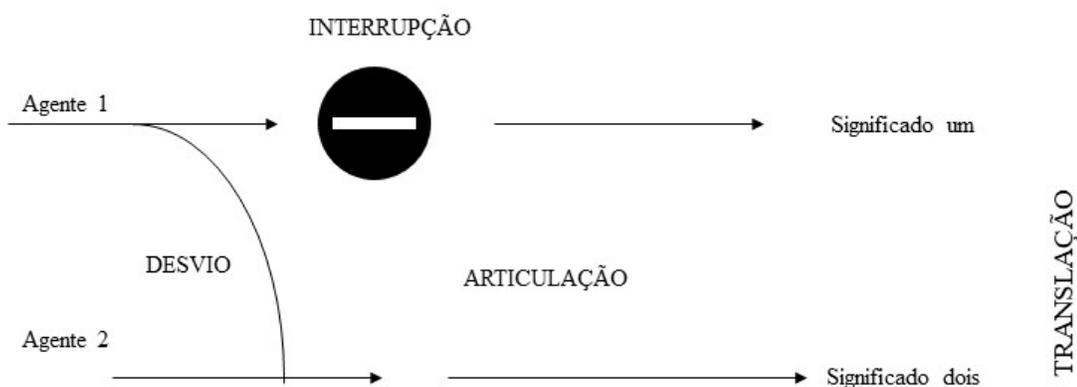


Figura 6 – Quarto significado de mediação: Delegação. Fonte: (LATOUR, 2001)

Estas mediações entre os agentes são articuladas no ECI desta dissertação. A ANT, portanto, busca problematizar e abrir as caixas-pretas para melhor compreensão dos artefatos em seus contextos de produção e uso. Este pensamento está vinculado a uma abordagem sociotécnica de se pensar, problematizar e analisar os SI. Nesse sentido, esta pesquisa busca problematizar a complexidade que há por trás da construção, implementação, negociação e resiliência dos SI indo além da caixa-preta.

2.1.4. Referências Circulantes

Outro argumento de LATOUR (2001, pp. 82-88) são as **referências circulantes**. A referência é um termo utilizado para definir as inúmeras práticas que articulam proposições entre

os agentes; é a qualidade da cadeia de transformação em sua inteireza e a viabilidade de sua circulação. A **cadeia de transformação** envolve todos os passos que ocorrem para que se construa um conhecimento. A primeira propriedade dessa cadeia é sua necessidade de permanecer reversível. A sucessão de etapas tem que ser rastreável, para que se possa viajar nos dois sentidos (para frente e para trás). A segunda propriedade é que a cadeia não tem limite em nenhuma das extremidades. Se a cadeia for interrompida em algum ponto, deixa de produzir, de construir e de traçar o seu caminho em um determinado fenômeno (LATOUR, 2001, pp. 82-88). Segundo o próprio autor, este entende que uma representação do mundo é formada por uma transformação do objeto por meio de uma cadeia de transformações, com várias etapas e elementos intermediários, e não por meio de uma única transformação direta. Ou seja, para LATOUR (2001, pp- 82-88), a referência não “está ali”, não é aquilo para onde se pode apontar. A referência circula por toda cadeia de transformações (FEITOSA, 2010, p. 42).

Cada passo da referência na cadeia de transformação pode ser descrito como uma barganha entre o que é ganho (amplificação) e o que é perdido (redução) nesta cadeia. Para entender a cadeia de transformação em cada etapa e captar a oposição de ganho e perda, a Figura 7 mostra esta representação por dois triângulos isósceles inversamente superpostos. Ao relatar a sua expedição na floresta e “reduzi-la” a um relatório, LATOUR (2001, p. 88) argumenta que, ao ir confeccionando o relatório, etapa após etapa, vai se perdendo localidade, particularidade, materialidade, multiplicidade e continuidade, restando ao final poucas folhas de papel. Esta primeira etapa tem o nome de **redução**. Entretanto, a cada etapa, não apenas ocorre a redução, como também conseguimos obter muito mais compatibilidade pelo trabalho já realizado, além de padronização, texto, cálculo, circulação e universalidade relativa. Desta forma, o relatório contém toda a expedição realizada, mostrando assim a dialética entre redução e amplificação. Esta segunda etapa chama-se **amplificação**. Esta oposição de ganho e perda ocorre ao decorrer de todo fenômeno. Esta fundamentação é utilizada na análise sobre o CadÚnico no Capítulo 5.

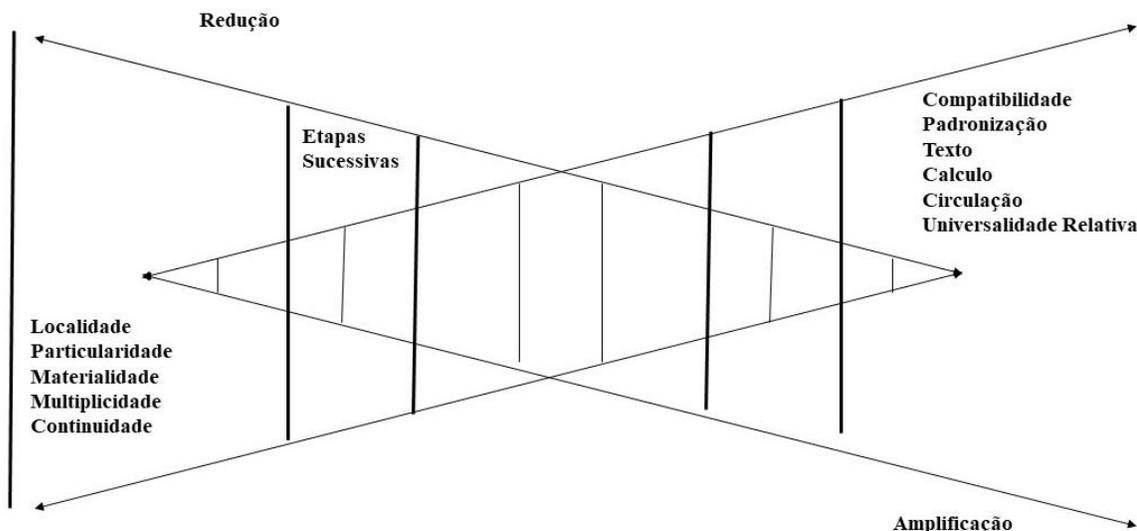


Figura 7 - Referências Circulantes. Fonte: (LATOUR, 2001)

2.2. Escalabilidade

O conceito de escalabilidade (*scalability*) em SI já foi utilizado em estudos prévios de SAHAY e WALSHAM, (2006) e (SAHAY *et al.* 2013) sobre *Health Information Systems* (HIS) e que é utilizado nesta dissertação para estudar os SI envolvidos no PBF. No contexto de SI, a escala (*scale*) poderia se referir ao escopo de um SI (por exemplo, quantos usuários são atendidos) ou a expansão desse SI em escopo e tamanho (por exemplo, torná-lo acessível a mais usuários ou aumentando suas funcionalidades) (SAHAY e WALSHAM, 2006, p. 185). A visão da escalabilidade por um olhar sociotécnico (SAHAY e WALSHAM, 2006), apesar de ser relevante, é pouco discutida pelos pesquisadores em SI provenientes da área de Computação. Quando questões de escalabilidade são discutidas (MONTEIRO, 1998), o foco tende a se concentrar nos artefatos técnicos, e raramente são questões sociais, por exemplo, a capacidade de recursos humanos para lidar com o escopo aprimorado dos SI (SAHAY e WALSHAM, 2006, p. 186). Aliado aos conceitos de escalabilidade e escala, há o conceito de *scaling*, (“ampliação” - tradução livre). SAHAY *et al.* (2013, p. 295) em seu estudo sobre “ampliação” em intervenções em saúde encontrou problemas e uma crescente percepção de que a expansão não se trata apenas de transferência e difusão de tecnologia, mas é essencialmente um processo de aprendizagem em que a adaptação da inovação às realidades locais é vital. Nesta dissertação é utilizado o conceito de

escalabilidade abarcando os conceitos de escala e ampliação para analisar como esta ocorreu no âmbito dos SI do PBF.

A escala bem-sucedida e o conceito relacionado de escalabilidade têm sido frequentemente atribuído aos aspectos mais tecnológicos, como: arquitetura (LEMLEY e LESSING, 2001); generatividade (ZITTRAIN, 2006) e padrões (ROLLAND e MONTEIRO, 2002; BRAA *et al.*, 2007) incluindo como os padrões precisam ser flexíveis para permitir mudanças (SAHAY *et al.*, 2013). Nos últimos tempos, também tem havido um foco nos aspectos organizacionais que moldam a escala. Por exemplo, SHAW *et al.* (2007) apresentaram uma estrutura para análise de escala em relação às capacidades organizacionais na área de saúde. Eles propõem uma estratégia para equilibrar os recursos humanos disponíveis, o acesso à tecnologia e o tipo e volume de dados coletados.

Para que se tenha um olhar mais amplo e abrangente sobre a escalabilidade, é necessário que esse olhar considere, de uma maneira interconectada, aspectos de tecnologia, pessoas, processos e o contexto institucional em que estão inseridos (SAHAY e WALSHAM, 2006, p. 295-297). Em suma, a escalabilidade é um pré-requisito - não um luxo - para a sustentabilidade da ação local (BRAA *et al.*, 2004). Nesta dissertação, a ação são os SI envolvidos em dar suporte à operação do PBF. Assim, pode-se dizer respeito a como um SI irá se expandir em relação à geografia, à arquitetura de software, às pessoas, aos processos, à infraestrutura, ao suporte técnico e ao suporte político (SAHAY e WALSHAM, 2006, p. 295-297).

Desta forma, a escala é tratada não apenas como uma questão técnica (como arquitetura e sistemas em grande escala) ou como uma questão econômica (economias de escala ou de retornos crescentes), mas também como uma questão sociotécnica (LATOURET, 2011). A escalabilidade não é apenas sobre números e tamanho dos SI, mas se refere aos processos e práticas incorporadas pelas quais redes heterogêneas em torno da tecnologia são disseminadas, aprimoradas e ampliadas. O estabelecimento de redes cria oportunidades para o compartilhamento de experiência, conhecimento, tecnologia e valor entre os vários nós da experiência. (BRAA *et al.*, 2004, p. 339). Este compartilhamento viabiliza a escalabilidade dos SI da rede.

A escalabilidade do PBF significava encontrar as pessoas em todos os lugares do Brasil e torná-las beneficiárias do programa. Indo além de sua criação, a questão nevrálgica em relação ao PBF é que, para que este programa social pudesse ser viabilizado a todos, ele precisaria ser

escalado para todo Brasil. Sem uma grande ação governamental não seria possível encontrar cada uma das famílias de baixa renda, cadastrá-las no sistema para que elas recebessem o benefício. Esta escalabilidade deve ser analisada por um olhar sociotécnico, indo além das questões técnicas que permeiam os SI.

2.2.1. Escalabilidade e a Tradução

Uma perspectiva alternativa à transferência de tecnologia, que argumentamos ter implicações interessantes para estudar escala global, é o conceito de **tradução** de AKRICH (1992) e LATOUR (2001) analisadas na Seção 2.1.3. AKRICH (1992) analisa os aspectos físicos, econômicos, e modificações institucionais que ocorrem em torno da introdução de uma máquina florestal sueca no cultivo de algodão nicaraguense. Por meio de sucessivas alterações na tecnologia, um pequeno passo de cada vez, é traduzido lentamente em um dispositivo útil para o contexto local, bem diferente daquele originalmente usado na Suécia e daquele destinado a ser utilizado na Nicarágua. Essas traduções não afetam apenas a própria tecnologia; é um alinhamento mútuo da tecnologia alterada com uma indústria em mudança, no final resultando no desenvolvimento de um novo nicho econômico; venda de briquetes de talos de algodão como combustível para padarias. A essência da tradução de tecnologia, então, em comparação com a transferência, são as forças contextuais que trabalham na tecnologia e ajudam a alterar partes de sua materialidade, seu potencial e eventual uso, e as redes em torno desses diferentes processos.

NHAMPOSSA (2005) ainda argumenta que “a tecnologia é desenvolvida como resultado da interação da cultura (maneira ou maneira de pensar, falar e agir), contexto ou ambiente (por exemplo, país, organização ou departamento), práticas de trabalho e as características materiais da própria tecnologia”. Esta tradução não é um evento pontual, mas é caracterizada como uma sucessiva cadeia de traduções menores, cada uma envolvendo diferentes configurações sociotécnicas (LAW, 1996) e sua respectiva multiplicidade de influências. Como se criam várias redes neste processo, a tecnologia vai sendo escalada.

2.3. Infraestrutura de Informação (II)

HANSETH e LYYTINEN (2010) argumentam que o aumento do poder de processamento e maior capacidade de transmissão e armazenamento dos computadores, tornaram possível a

criação de soluções cada vez mais integradas e versáteis de TI, cuja complexidade aumentou dramaticamente nos últimos anos. Esta complexidade pode ser definida aqui como o aumento dramático no número e na heterogeneidade dos componentes, relações e suas interações dinâmicas e inesperadas nas soluções de TI. Para lidar com toda esta complexidade tecnológica, uma abordagem holística, sociotécnica e evolutiva faz-se necessária, e o termo que foi cunhado para abarcar esta complexidade é o conceito de **Infraestrutura de Informação (II)**.

Do ponto de vista técnico, projetar II envolve descoberta, implementação, integração, controle e coordenação de recursos de TI cada vez mais heterogêneos. Socialmente, é necessário organizar e conectar atores heterogêneos com interesses divergentes que permitam o crescimento e a evolução. HANSETH e LYYTINEM (2010) mostram que a crescente complexidade da II se origina da modelagem local, persistente e ilimitada dos recursos de TI.

Outros autores também reconhecem a II. HUGHES (1987) reconheceu desde cedo a heterogeneidade, a natureza sociotécnica e o crescimento ilimitado como características essenciais da II. KLING (1992) e KLING e SCACCHI (1982) chamaram a atenção para requisitos materiais adicionais de II como conectividade. PORRA (1999) e STAR e RUHLEDER (1996) enfatizaram recentemente a criticidade de compartilhar e aprender dentro e entre comunidades, enquanto WEILL e BROADBENT (1998); KAYWORTH e SAMBAMURTHY (2000) e CHUNG *et al.* (2003) identificaram a possibilidade de moldar II por escolha local.

Dessa forma, HANSETH e LYYTINEM (2010) definem um sistema sociotécnico compartilhado, aberto (e não acoplado), heterogêneo e de resolução (que chamamos de base instalada), consistindo em um conjunto de recursos de TI e seu usuário, operações e design. Estruturalmente, uma II é composta recursivamente de outras infraestruturas, plataformas, aplicativos e recursos de TI por ser composto de elementos semelhantes (LEE *et al.*, 2006). Socialmente, os II também são recursivamente organizados, pois são resultados e condições da ação do projeto e envolvem a atividade de seguir e modelar regras (GIDDENS, 1984). O controle de II é distribuído e é um resultado de negociações e acordos compartilhados. Formas distribuídas de controle geralmente formam a única maneira de coordenar a evolução da II e, portanto, a II nunca é alterada de cima (STAR e RUHLEDER, 1996, p. 112). Portanto, eles não podem ser verdadeiramente "projetados" no sentido tradicional.

As II se tornam cada vez mais heterogêneas à medida que tipos diferentes de componentes tecnológicos são incluídos, mas, em primeiro lugar, porque eles incluem (um número crescente de) componentes de natureza muito diferente: comunidades de usuários, operadores, órgãos de padronização e governança, comunidades de design etc. Por exemplo, BERNIS-LEE projetou o primeiro serviço da *World Wide Web* (WWW) para atender às necessidades de compartilhamento de informações entre os físicos de alta energia (BERNIS-LEE e FISCHETTI, 1999). À medida que esse serviço se desenrolava, designers e usuários descobriram recursos adicionais de TI, ou transformaram os existentes para novos usos ou para outros contextos de design, expandindo assim a WWW (CIBORRA *et al.*, 2000), gerando sua evolução. Portanto, a evolução da 'infraestrutura é fixada em incrementos modulares, nem todos de uma vez ou globalmente' (STAR e RUHLER, 1996, p. 113).

STAR e RUHLER (1996, p. 113) definem algumas características para uma II, que são elas:

- Embutimento: segundo as autoras, “uma infraestrutura está dentro de outras estruturas, arranjos sociais, e tecnologias”;
- Transparência: uma característica que dá conta de que uma “infraestrutura é transparente ao uso no sentido em que não tem que ser reinventada a cada vez ou construída para cada tarefa; ou dito de outra forma, ela suporta invisivelmente essas tarefas”;
- Alcance ou escopo: o alcance “pode ser tanto espacial como temporal – uma infraestrutura tem alcance para além de um único evento ou lugar”;
- Apreendida como requisito para tornar-se membro de um grupo: esta característica diz que a ampla aceitação de artefatos e arranjos organizacionais é condição para participar de uma comunidade de prática. Novos participantes adquirem familiaridade com estes objetos à medida que se tornam membros do grupo;
- Construída em uma base instalada: A infraestrutura não cresce do zero; ela trava uma luta contra a inércia da base instalada e herda forças e limitações desta base. novos sistemas são projetados para manter compatibilidade com os antigos; falhar no entendimento dessas limitações pode ser fatal ou prejudicial para os processos de novos desenvolvimentos;

- Torna-se visível diante de falhas: as qualidades normalmente invisíveis de infraestruturas em funcionamento tornam-se visíveis quando estas falham.

As características postas por STAR e RUHLEDER (1996) corroboram os argumentos de HANSETH e LYYTINEN (2010), vistos anteriormente. ROLLAND (2003) também define II como “uma coleção heterogênea de diferentes tecnologias, componentes, protocolos e aplicativos para apoiar áreas de aplicação diferentes e variadas e usar ao longo do tempo em grandes distâncias geográficas”.

Sobre a configuração da II, FEITOSA (2010, p. 38) demonstra que o CadÚnico é uma II, pois possui transparência (faz parte do cotidiano dos envolvidos); alcance (utilizado por todos os gestores em âmbito nacional); é aprendido como um requisito (faz parte da gestão do PBF nas prefeituras); ligações com convenções da prática (o uso da CAIXA para poder ser construído o CadÚnico); incorporação de padrões, (o CadÚnico é, em seus aplicativos, formulários e treinamentos, a materialização das regras de funcionamento do cadastro); construída em uma base instalada (Caixa construiu o CadÚnico com expertise, SI já existentes e infraestrutura); torna-se visível diante de falha, (quando há um problema no recebimento do benefício por alguma família este problema emerge na II e precisa ser resolvido) e é estabelecida em incrementos modulares, não de uma vez ou globalmente (o crescimento do CadÚnico foi feito por etapas e de forma negociada, conforme é apresentado no Capítulo 5).

Corroborando as características de STAR e RUHLEDER (1996), HANSETH e MONTEIRO (2004) descrevem II para ser caracterizado por três características:

Compartilhada: II é uma unidade irreduzível que é compartilhada por uma comunidade maior de usuários, já que parte da II não pode ser reduzida e usada independentemente sem chamar outras partes interconectadas;

Aberta: não há limites pré-definidos para o número de usuários e partes interessadas. Sem necessariamente implicar que todos e qualquer um é incluído em uma II, HANSETH e MONTEIRO (2004) argumentam que limites pré-definidos para uma II não podem ser criados. Em princípio, eles exibem uma abertura ilimitada: novos componentes podem ser adicionados e integrados a eles de maneiras e contextos inesperados. A abertura da II implica que, durante toda a sua vida útil, a diversidade social e técnica e a heterogeneidade do II aumentarão (EDWARDS *et al.*, 2007). Não há limites claros entre aqueles que podem usar uma II e aqueles que não podem;

e não há limites claros entre aqueles que podem projetar a II e aqueles que não podem. Finalmente, como a II é aberta, ela evolui, aparentemente, *adinfinitum*. A II geralmente é iniciada por experiências e, assim, registrando novas comunidades;

Capacitada: ao invés de serem projetadas para propósitos particulares únicos, devem ser interpretadas como uma função de suporte ou habilitação para uma variedade de diferentes domínios de aplicação.

Esta perspectiva de II ajuda a enfatizar que o social e o técnico não são separáveis e, ao contrário, são constituídos e constitutivos um do outro. Visto desta perspectiva, a escalabilidade não é apenas uma questão técnica ou econômica, mas uma questão de escalar uma rede heterogênea e complexa (LATOURE, 2011).

2.4. Cultivo

O conceito de cultivo argumenta que os SI podem ser considerados como organismos com vida própria e cultivar significaria desenvolver táticas de interação com tal organismo (CIBORRA, 2002, p. 60). A ideia do cultivo dos sistemas possui tanto interação tecnológica como humana e os atores possuem influência pois estes cultivam os SI. Os elementos desta rede não são apenas humanos ou tecnológicos, eles são personagens dentro desta rede de sistemas sociotécnica. Estes limites são negociados dentro da rede. A infraestrutura não pode ser vista apenas como artefatos de TI: tem que ser vista também como uma complexa e heterogênea rede de atores.

Outro ponto importante ao se desenvolver infraestruturas é a adaptação dependendo do ambiente em que aquela infraestrutura de informação se encontra que se traduz em um estilo único. O estilo é determinado por pensamentos, hábitos e cultura da organização. Uma abordagem de cultivo de SI e infraestruturas reconhece a existência da base instalada e os efeitos de aprisionamento e representa uma abordagem apropriada para enfrentar o desafio de ampliar um sistema interconectado complexo. Esta abordagem procura abordar a mudança de forma incremental e gradual, alterando pequenas partes e mantendo o alinhamento com o resto da rede (CIBORRA, 2002).

2.5. Improvisação, Bricolagem e *Hacking*

No desenvolvimento dos SI, situações imprevisíveis aparecem e isso muda o escopo do projeto ali especificado para aquele SI. A improvisação pode ser encarada como um caso especial de ação, altamente dependente de circunstâncias emergentes; unificando design e ação; rápida, repentina e extemporânea. Improvisação é geralmente ligado à exploração de conhecimento tácito (CIBORRA, 2002, pp. 29-44). Quando os agentes são capazes de reconhecer todos estes implicadores é que os SI emergem na organização. Assim, improvisação é uma atividade onde composição, execução, pensamento e ação, convergem no tempo ou ocorrem simultaneamente. Aspectos chave de tal forma de agir no meio da ação são: o foco de atenção em circunstâncias emergentes e condições atuais; ação de orientação da intuição em que nenhum planejamento parece estar em controle. A improvisação tem pouco a ver com planos roteirizados; revestimento, reestruturação e testes no local de forma intuitiva. Improvisação é sobre resolver o problema quando ele emerge, acontece.

A bricolagem é realizada quando usamos os recursos que temos em mãos para criar uma solução. Descobrem-se novos usos para as tecnologias e as coisas envolvidas. A inteligência prática na solução de problemas dos SI e os atalhos estabelecidos para estas soluções que não seguem métodos convencionais é o que nos remete ao conceito de *hacking*. O *hacking* acontece quando a TI é utilizada de forma diferente do que se foi pensada inicialmente. A bricolagem vem aliada com os conceitos de improvisação e *hacking*. Ao utilizar os conceitos de bricolagem e *hacking* no desenvolvimento de sistemas, esta forma de atuação nos remete ao conceito de improvisação, ou seja, sem planejamento e as questões vão sendo tratadas à medida em que elas forem aparecendo (CIBORRA, 2002).

CIBORRA (2002) nos mostra que o acúmulo de conhecimento e experiência à medida que os eventos vão acontecendo e vão sendo solucionados é excelente para a organização e exerce um efeito de larga escala com distintas formas de resoluções de problemas dentro da organização. Estes três conceitos utilizados em conjunto no desenvolvimento dos sistemas é que estes conceitos exploram, na íntegra, o contexto local e os recursos disponíveis (CIBORRA, 2002). Assim, a bricolagem inteligente ou o bom *hacking* não podem ser facilmente replicados fora do leito cultural do qual emergiu. Os pontos para que estes conceitos sejam utilizados de forma estratégica nas organizações são: valorizar a bricolagem de forma estratégica, ajustes no design, evoluir em

avanços graduais e praticar aprendizados não especializados na organização. Tendo estes conceitos em mente, a II deve ser cultivada e as novas II devem conviver com as antigas, pois as novas utilizam a “base instalada” das antigas (STAR e RUHLER, 1996; CIBORRA, 2002). Com o cultivo da II, os SI vão sendo escalados.

2.6. Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)

Visando posicionar esta dissertação na literatura científica sobre o tema, o objetivo do MSL realizado foi identificar elementos técnicos e sociais que influenciem no contexto dos SI. Este MSL foi publicado como artigo completo no Seminário Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI) no ano de 2019 (ANTONIO *et al.*, 2019). Aqui são expostos os resultados deste MSL. Ao final das etapas de planejamento do mapeamento, busca, avaliação e seleção de trabalhos, foram selecionados 18 estudos primários. Os procedimentos detalhados do MSL podem ser encontrados no Apêndice A. A numeração dos estudos abaixo segue o apêndice que se encontra em ANTONIO *et al.* 2019. Foram estabelecidas as duas questões de pesquisa (QP) a seguir:

QP1: Como emerge um SI em um contexto sociotécnico?

Os casos reportados e os elementos que fizeram estes sistemas emergirem nos estudos (E1) a (E6) foram: (E1) Nos Estados Unidos o SI emergiu da necessidade de retirar pessoas da extrema pobreza; (E2) Implementação de dois Sistemas de Governo Eletrônico (SGE) na Índia em duas regiões rurais, que emergiu com o intuito de trazer desenvolvimento econômico e social; (E3) Adoção de SGE em Singapura devido à necessidade de comunicação interna local entre organizações de negócios com o governo; (E4) Projetos de Sistemas Sociais (SS), da necessidade de prover serviços ao cidadão em qualquer localidade; (E5) Sistemas de Transporte Inteligente, que surge da necessidade de se realizar o controle de rodovia; e (E6) Sistema Padronizado de Alfândega para a União Europeia, onde a implantação de uma nova solução emergiu da necessidade de facilitar o comércio entre os países.

Nos estudos de (E7) a (E12), obtivemos os seguintes cenários: (E7) Projeto de Infraestrutura Cibernética para a Coreia do Sul, que emergiu em um contexto de se desenvolver uma infraestrutura tecnológica para a localidade; (E8) Sistema Integrado de Informação Agrícola

Excelente, que surgiu da necessidade de investigar a dinâmica do SGE na criação de valor do negócio agrícola; (E9) Métrica de utilização do potencial da rede de comunicações (UCNP), que foi criada para investigar os fatores que aceleram a aceitação de serviços públicos eletrônicos; (E10) Estudo da Lei de Promoção da Justiça de Administração 3 de 2000 (PAJA), criado pela necessidade de redesenhar as TI para se adequarem a pequenos grupos locais; (E11) Portal do governo do estado de Puebla, para ajudar tomadores de decisão na questão de alternância de governo; e (E12) Reforma orçamentária habilitada por TI, que propõe recomendações que podem ajudar os tomadores de decisão do governo durante a implementação de iniciativas de SGE em comunicação, poder e sanção.

Por fim, nos estudos de (E13) a (E17), foram verificados os seguintes cenários: (E13) Adoção de SGE móvel em área rural da China, pela necessidade de se prover serviços em áreas remotas; (E14) SGE na Holanda, que emergiram para reduzir a carga operacional de trabalho para as empresas; (E15) SGE na Jordânia, pela necessidade de um novo valor público; (E16) SGE no Líbano, pela necessidade de serviços aos cidadãos; (E17) Implementação de um *Enterprise Resource Planning* (ERP) em Lagos na Nigéria e (E18) SGE na Coréia do Sul, que emergiu da necessidade de se amadurecer serviços de GE por meio de tecnologia.

QP2: Quais são os elementos na construção dos SI que são relevantes em um contexto sociotécnico?

Esta questão tem como motivação a necessidade de compreender os elementos sociotécnicos que emergem a partir das realidades vivenciadas em cada região de diferentes países, mas que possuem, como natureza em comum, o engajamento em prol de demandas para atendimento às organizações, e sociais, mesmo considerando os diferentes contextos. Um elemento identificado em E1 foi a força democratizadora (em conjunto com a redução de desigualdade social com o SGE construído). E2, E4, E5, E7, E8, E10, E13 e E18 destacam a melhoria desenvolvimento econômico local, de serviços ao cidadão, de infraestrutura e de valor do negócio alavancado pelo SGE. E3, E9 e E13 destacam as influências sociais, que contribuem para adoção de SGE nas organizações e nas comunidades. E6, E11 e E12 apresentam como as leis governamentais são modificadas para construção de um Sistema de Informação Social (SIS) ou SGE. Por sua vez, E14 traz melhoria no trabalho das empresas e E10, E13 e E15 e E16 destacam

ainda o resgate da confiança dos cidadãos no governo. Por fim, E17 e E18 destacam o elemento cultural local do SGE.

Como contribuição, este MSL identificou um conjunto de elementos sociais e técnicos relevantes para estes sistemas e também apontou a necessidade de estudos de natureza sociotécnica focados e efetivos para o desenvolvimento de regiões, em especial no Brasil. Para se entender e problematizar os SGE, SIS e Sistemas Sociais (SS) no seu contexto de uso, faz-se necessário entendê-los por meio de uma abordagem multidisciplinar. Desta forma, devem ser levados em conta além dos elementos técnicos o contexto social, etnia e, cultura locais.

2.7. Trabalhos Relacionados

Nesta seção são apresentados os trabalhos que são relacionados de alguma maneira ao objeto de estudo desta dissertação. Ao final da seção, são discutidos os trabalhos e o que estes agregam a esta pesquisa e as contribuições desta pesquisa às lacunas da literatura científica.

ALVAREZ (2008) realizou um estudo longitudinal sobre a implementação e uso de um SI para gestão acadêmica em uma universidade. Este estudo buscou contribuir com a literatura ao mostrar como um SI pode ser bem recebido por algumas pessoas, enquanto é contestado por outras. Assim, a autora buscou trazer novas ideias para entendimento de como um SI é recebido em uma organização e suas consequências para a estrutura, relações de poder e identidade. A análise crítica do discurso foi selecionada como a perspectiva teórica usada para identificar interesses concorrentes e investimentos institucionais e como estes se manifestam por meio da linguagem falada pelos indivíduos.

Por sua vez o trabalho de CHUA e MYERS (2017) descreve uma relação entre cliente e fornecedor de tecnologia no departamento de SI de um grande distribuidor agrícola. Os autores, ao investigarem o controle em projetos de SI, “proveram um entendimento mais sutil das forças sociais que afetam o controle nos SI”. Esse argumento buscou responder à questão até então não resolvida “como forças sociais e ordens negociadas afetam a forma que clientes asseguram que fornecedores desempenham os níveis de satisfação definidos”. De acordo com o estudo, os SI são fundamentais para as operações do cliente e incluem sistemas para planejar rotas de veículos para coleta de fazendas, testar a qualidade do produto, armazenar e gerenciar o comércio global. O

embasamento teórico do trabalho de CHUA e MYERS (2017) teve como teorias a Teoria do Controle e a Teoria da Ordem Negociada. A Teoria do Controle se concentra em motivar os indivíduos a agirem de acordo com os objetivos organizacionais. A Teoria da Ordem Negociada ajuda a esclarecer a dinâmica do controle da SI na prática e a explicar consequências não intencionais. Ela destaca que a estrutura, a cognição compartilhada e as relações que os controladores constroem o capital social constituem o contexto social no qual as estruturas sociais dos controles são executadas. Para obtenção dos dados, os autores realizaram entrevistas que foram gravadas, ou apenas tomaram notas, além de terem tido acesso a relatórios, reuniões e partes do contrato relacionadas à governança de fornecedores.

Sobre abordagem sociotécnica, CUKIERMAN *et al.* (2007) realizaram um estudo sobre a importância do olhar sociotécnico na Engenharia de Software (ES), a fim de perceber que há um movimento entre o técnico e o social que constitui um movimento de "co-modificação". CUKIERMAN *et al.* argumentam que a saída para os impasses criados pela separação entre o técnico e o social consiste em mudar o ângulo de aproximação e, assim, percebê-los por um novo enquadramento, o do olhar sociotécnico. Portanto, reconhecer a complexidade sociotécnica do objeto da ES torna mais fácil aceitar que gerir um projeto de software (desenvolvimento, manutenção ou implantação de um processo), desde sua concepção até sua implantação, deve ser visto como gerir não somente o desenvolvimento de código e da infraestrutura de redes e computadores como também, por exemplo, os interesses dos diversos grupos e pessoas. Um olhar que busca apreender a ES sem fragmentá-la em "fatores ou aspectos técnicos" de um lado, e "fatores ou aspectos não técnicos" de outro, mantendo o técnico e o social em um mesmo e indivisível tecido. Este trabalho foi de grande importância para pesquisa científica em ES e SI no Brasil que utiliza o olhar sociotécnico.

A respeito das relações entre o técnico e o social, FEITOSA (2010) em seu trabalho realizou um estudo sobre o cidadão codificado no PBF e no CadÚnico. Utilizando-se das "caixas-pretas" e de II, FEITOSA (2010, p. 30) argumenta que quando artefatos tecnológicos passam a ser tomados por "naturais", passando despercebidos no cotidiano, não problemáticos, é que se propagam cada vez mais como "caixas-pretas" (LATOUR, 2001). FEITOSA (2010) faz uma analogia riquíssima sobre o cidadão e seus códigos, podendo-se pensar no cidadão como sendo um conjunto de dados em SI: um Cadastro de Pessoa Física (CPF), um número de Carteira Nacional

de Habilitação (CNH), um Número de Identificação Social (NIS), um cadastro de consumidor etc. Após isso, “transforma” o CadÚnico em uma II, conforme a classificação de STAR e RUHLER (1996). Ele argumenta que há uma cadeia de transformações envolvida desde o cadastramento do cidadão no CadÚnico até o recebimento do benefício do PBF, apoiado pelo referencial teórico de LATOUR (2001) com o conceito da referência circulante, que explicita o processo de construção negociada dessas representações. Nesta cadeia de transformação existem diversos movimentos intermediários e esses movimentos podem ser observados ao longo de todo fluxo do PBF.

OLIVEIRA *et al.* (2015) realizaram um estudo teve como principal objetivo analisar a eficácia dos SI como elemento de coordenação federativa, avaliando também os processos de gestão, controle e transparência relacionados com o uso de três SI implantados a partir de 2008 no Brasil: o Sistema Hórus, na área da Saúde; o Sisjovem, sistema responsável pelas atividades do Programa Pro jovem adolescente na área de Assistência Social e o Programa de Desenvolvimento da Escola (PDE) interativo, na área da educação. Este estudo concluiu que os SI desenvolvidos considerando a participação dos diferentes níveis de governo tendem a ter melhor aceitação por parte dos usuários e assim produzirem melhores efeitos nos resultados das políticas aos quais estão associados. Analisando seu uso no setor público, em particular, os SI têm sido considerados ferramenta estratégica para melhorar a eficiência dos serviços públicos, gerando maior economia para o estado, maior nível de transparência e mais qualidade no atendimento das demandas dos cidadãos. OLIVEIRA *et al.* (2015) citaram o CadÚnico, como um SI do PBF integrado a outros SI de programas sociais como o Sisjovem, é um caso inspirador. Segundo os autores, o CadÚnico possui ferramentas que permitem gerar inúmeros indicadores sociais, que são utilizados pelo governo federal e pesquisadores para analisar os impactos do programa e formular novas políticas.

SAHAY e WALSHAM (2006) em seu estudo sobre escalabilidade (*scaling*) de HIS na Índia, concluíram que existem vários dilemas associados à escalabilidade, relacionados, por exemplo, à padronização e personalização local, abordagens de cima para baixo e cultivo, tratando pessoas como seres humanos inteiros versus como estatísticas, soluções tecnológicas apropriadas versus complexas dentre outros desafios próprios aos HIS.

SAHAY *et al.* (2013) em mais um estudo sobre a escalabilidade de HIS na África, Serra Leone e no Quênia, mostram que, de uma perspectiva de "escala global", enquanto a geografia é realmente fundamental, várias outras dimensões são dimensionadas, incluindo a funcionalidade do

sistema, a maturidade do usuário e a complexidade política. Um argumento-chave explorado neste estudo é que o dimensionamento não leva apenas a diferenças, mas também traz consigo um grau significativo de similaridade.

Finalmente, SHAW *et al.* (2007) exploraram a escolha de soluções para dimensionar HIS em uma região da Etiópia e da Nigéria. Escalar HIS em países nestes contextos envolve escalar HIS de grande escala, e deve ser considerado além de pessoas, a II necessária. O estudo da complexidade nas organizações em saúde sugere que a adaptabilidade é uma característica importante. A adaptabilidade é a capacidade das organizações de acomodar mudanças em seu ambiente por meio de um processo de adaptação. Isso pode ser visto como um mecanismo de sobrevivência e explica como as organizações de saúde adotam gradualmente novas maneiras de trabalhar, como por exemplo, mudanças tecnológicas em seus HIS. A mudança que ocorre por meio de etapas incrementais é apropriada nas organizações, pois acomoda a mudança com o mínimo de interrupção nos processos existentes. Os autores concluem que “padrões flexíveis” são estratégias que podem ser escaladas em nível global, mas que, para o escalonamento bem-sucedido do HIS, ele deve vir acompanhado por um processo de cultivo local que equilibra as esferas de volume de dados, acesso a TI e capacidade humana.

Dentre os trabalhos apresentados, os trabalhos de ALVAREZ (2008) e CHUA e MYERS (2017) são ECI que serviram de modelo para que a pesquisadora pudesse desenvolver o ECI desta dissertação. O trabalho de CUKIERMAN *et al.* (2007) fornece um embasamento teórico para se cultivar o olhar sociotécnico que está sendo o pano de fundo e alinhando todos os conceitos teóricos que estão sendo discutidos nesta dissertação.

O trabalho de FEITOSA (2010) tangencia esta dissertação, pois à medida em que FEITOSA (2010) estudou a transformação do cidadão em código no CadÚnico e sua relação com o PBF, esta dissertação busca desmistificar as “caixas-pretas” destes SI envolvidos no PBF e que viabilizam a transformação deste cidadão em código e ainda FEITOSA (2010) utilizou o mesmo referencial teórico desta dissertação, a ANT. O trabalho de OLIVEIRA *et al.* (2015) narra sobre gestão federativa dos SI, citando o CadÚnico, que é objeto de estudo desta dissertação.

Finalmente os estudos sobre os HIS nos auxiliam com os conceitos de *scaling* (escalabilidade), cultivo e II, fornecendo mais argumentos teóricos para estudarmos a

escalabilidade dos SI do PBF. Como estes conceitos já são amplamente utilizados em HIS, esta dissertação está se utilizando destes conceitos para estudar a escalabilidade de SI do PBF.

2.8. Considerações Finais

Este capítulo apresentou conceitos que foram pinçados da ANT, que foram: as “caixas-pretas”; as duas faces do Jano Bifronte – a ciência pronta *versus* a ciência em construção; os quatro significados dos movimentos de tradução entre os agentes – tradução de objetivos, composição, obscurecimento reversível e delegação e finalmente as referências circulantes. Também foi realizada uma discussão entre os conceitos de *scalability* (escalabilidade), *scale* (escala) e *scaling* (ampliação) relacionando a escalabilidade com a tradução de tecnologia e o referencial teórico sobre II. Finalmente foram abordados os conceitos disruptivos em desenvolvimento de sistemas: cultivo; improvisação; bricolagem e *hacking*, todos alinhavados por um olhar sociotécnico.

Estes conceitos serão articulados ao longo do ECI desta dissertação nos Capítulos 4, 5 e 6. Como parte do capítulo, foram apresentados pontos principais de um MSL que buscou entender os SI emergindo em diversos locais do mundo e os estudos que foram realizados por meio de um olhar sociotécnico. Os trabalhos relacionados dão embasamento teórico a esta dissertação, corroborando a sua importância. Este trabalho visa instanciar os conceitos já utilizados em HIS para estudar a escalabilidade de alguns dos SI do PBF. No Capítulo 3 é abordado o método de pesquisa desta dissertação, o ECI e o seu protocolo.

CAPÍTULO 3 - MÉTODO DE ESTUDO DE CASO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Neste Capítulo é apresentado o método de estudo de caso aplicado em SI. O capítulo está dividido em quatro seções. Na Seção 3.1, é apresentado brevemente o método de estudo de caso e sua aplicação em SI. Na Seção 3.2, argumenta-se sobre o método de ECI e quais os critérios de validade que devem ser observados ao se elaborar um ECI. Na Seção 3.3, é apresentado o protocolo do ECI (ANTONIO *et al.*, 2019) desta dissertação. Na Seção 3.4, as considerações finais com uma argumentação sobre os benefícios e dificuldades em se realizar um ECI em SI, abordando algumas diferenças entre os paradigmas positivista e interpretativo.

Foram desenvolvidas pesquisas sobre estudos de caso em SI que foram publicadas como um capítulo de livro na Escola Regional de Sistemas de Informação (ERSI) em 2018 com o tema “*Metodologia de Estudo de Caso em SI*” (ANTONIO *et al.*, 2018). A respeito dos ECI em SI, foi publicado um capítulo de livro no SBSI (2019) com o tema “*Metodologia de Estudo de Caso Interpretativo em SI*” (ANTONIO *et al.*, 2019). Nesta dissertação, o objetivo foi utilizar o método de ECI em SI.

3.1. O Estudo de Caso

O estudo de caso é um método de pesquisa adequada para situações em que é difícil se estabelecer um delineamento claro entre o fenômeno estudado e seu contexto, de modo que não é possível investigar o fenômeno fora de seu ambiente prático. Os estudos de caso são adequados para pesquisas que buscam responder perguntas do tipo “COMO” e “POR QUÊ”? as quais não podem ser respondidas apenas por medidas quantitativas, mas necessitam de uma explicação contextual (YIN, 2001).

3.1.1. O Estudo de Caso em SI

O estudo de caso contribui para nos ajudar a produzir conhecimento sobre os fenômenos estudados no seu ambiente real, não sendo possível levá-lo ao laboratório para ser analisado (ANTONIO *et al.*, 2018). A literatura já demonstra o consenso de que os estudos de SI devem se dar de forma interdisciplinar, envolvendo conhecimentos sobre tecnologias, pessoas e organizações (HIRSCHHEIM e KLEIN, 2011; LAUDON e LAUDON, 2014; BOSCARIOLI *et al.*, 2017). Dado que um SI envolve tecnologia, pessoas e organizações, nem sempre é possível levando-o ao laboratório, pois assim, retiraríamos o SI de seu contexto e o separaríamos de seus usuários, desmantelando a complexidade que as questões do tipo “COMO” ou “POR QUÊ”? requerem para serem respondidas. Desse modo, faz-se necessário ir até o ambiente de uso do SI para coleta de dados que subsidiarão a formulação de uma resposta às perguntas relacionadas ao fenômeno em estudo (ANTONIO *et al.*, 2018).

Em relação ao projeto do estudo de caso, este deve ter cinco elementos essenciais, a saber: i) as questões do estudo; ii) as propostas de estudo, que destinam atenção a algo que deve ser examinado dentro do escopo do estudo; iii) as unidades de análise, i.e., o que está sendo estudado; iv) a lógica que une os dados às propostas e v) os critérios para se interpretar as descobertas (YIN, 2001). Os projetos de estudos de caso podem ser: caso único com uma única unidade de análise, caso único com múltiplas unidades de análise; casos múltiplos (com uma única unidade de análise); e casos múltiplos com múltiplas unidades de análise. Em um estudo de caso em SI, entende-se que as fontes relevantes são: documentos, registros em arquivos e entrevistas (ANTONIO *et al.*, 2018).

3.2. O Estudo de Caso Interpretativo em SI

O ECI é um método que assume que o nosso conhecimento da realidade é obtido apenas por meio de construções sociais como linguagem, consciência e significados compartilhados. Os ECI são um meio de se acumular conhecimento e reflexão sobre o mundo. Ou seja, não se busca apenas usar os ECI para explorar o mundo e gerar teorias que possam ser posteriormente testadas por meio de métodos quantitativos (ANTONIO *et al.*, 2019). Os ECI podem gerar explicações que sejam válidas no futuro para outros contextos (WALSHAM, 1995). Assim, o conhecimento não é

descrito por meio de modelos e equações, mas por casos que relatam aspectos do mundo socialmente construído e permitem compreender ideias, concepções, implicações e reflexões sobre o fenômeno estudado em seus contextos práticos.

3.2.1. Critérios de Qualidade do ECI

Nos ECI, são adotados critérios de qualidade que são voltados para uma validação subjetiva do caso. Cabe aqui afirmar que, de um modo geral, os critérios de validação do ECI se baseiam em um processo subjetivo, no qual o leitor, ao tomar contato com o caso relatado, julga se ele é válido para o seu contexto de leitura (ANTONIO *et al.*, 2019). São eles:

- **Contextualização:** para que a audiência entenda por meio da leitura como a situação investigada emergiu. Isto porque, no ECI, argumenta-se que as organizações não são estáticas e que as relações entre as pessoas, tecnologia e as organizações estão em constante mudança (KLEIN e MYERS, 1999);
- **Interação pesquisador e sujeito:** exige que o pesquisador coloque a si mesmo e aos sujeitos em uma perspectiva histórica. A pesquisa interpretativa afirma que os fatos são produzidos como parte e parcela da interação social dos pesquisadores com os participantes (KLEIN e MYERS, 1999);
- **Abstração, generalização e plausibilidade:** ressaltam que a teoria desempenha um papel crucial nas pesquisas conduzidas sob o paradigma interpretativo. As abstrações e generalizações teóricas devem ser cuidadosamente relacionadas aos detalhes do estudo de campo, uma vez que foram experimentadas ou coletadas pelo pesquisador (KLEIN e MYERS, 1999). A plausibilidade se trata do pesquisador verificar se o que está sendo contado é razoável;
- **Raciocínio dialógico:** exige que o pesquisador enfrente os seus preconceitos (que orientaram o desenho original da pesquisa, ou seja, as lentes originais) com os dados que emergem a partir do processo de pesquisa. O pesquisador deve ficar atento às diferenças observadas no campo de pesquisa e abarcar elementos que refinam, estendam ou contradigam a teoria prévia de modo a aprimorar o conhecimento sobre o assunto pesquisado (KLEIN e MYERS, 1999);

- **Reflexividade:** implica em se atentar sobre como os textos são escritos e como a pesquisa é comunicada (ALVESSON e SKOLDBERG, 2000). Um texto auto revelador exige um autor personalizado, o uso de pronomes pessoais para destacar consistentemente o ponto de vista representado e a construção do pesquisador como um indivíduo razoável, porém falível, com o qual o público pode se identificar (SCHULTZE, 2000);
- **Múltiplas interpretações:** requer que o pesquisador examine as influências que o contexto social tem sobre as ações em estudo ao procurar e documentar vários pontos de vista, juntamente com as suas respectivas razões. Além disso, o pesquisador deve enfrentar as contradições potencialmente inerentes aos vários pontos de vista uns com os outros e rever o seu entendimento em conformidade (KLEIN e MYERS, 1999). O pesquisador deve estar aberto aos resultados da pesquisa, mesmo se não for o resultado que este estava imaginando de início com o ECI. Caso ocorram as múltiplas interpretações, deve-se analisar a interação do contexto sobre eles;
- **Suspeita:** indica que o pesquisador deve estar sempre com o pensamento crítico atento para descoberta de falsos preconceitos na pesquisa por ele e pelos atores envolvidos (KLEIN e MYERS, 1999);
- **Autenticidade** significa ser genuíno para a experiência de campo como resultado de estar no campo de pesquisa (GOLDEN-BIDDLE e LOCKE, 1993). O pesquisador deve realizar o registro de pesquisa de forma fidedigna, registrando todos os acontecimentos do campo de pesquisa sem ocultar nada. A vivência do pesquisador no campo de pesquisa e estar presente na organização a ser pesquisada são pontos importantes de serem observados na autenticidade;
- **Serendipidade:** aquilo que acontece ou é descoberto por acaso, de modo imprevisto, inesperado. O pesquisador deve abarcar elementos e situações que vão surgindo no decorrer da pesquisa e aproveitar as oportunidades que surgem ao longo da jornada (EISENHARDT, 1989).

3.3. Protocolo do Estudo de Caso Interpretativo

No protocolo do ECI desta dissertação são abordados os seguintes itens: (i) questão e objetivos de pesquisa¹⁶, (ii) tipo de estudo de caso e definição da unidade de análise; (iii) entrevistados e múltiplas fontes de evidências e período de realização; (iv) local da coleta de evidências; (v) roteiro de entrevista e (vi) aplicação dos critérios de validade do ECI. Esta divisão foi inspirada em FREITAS e JABBOUR (2011) e foram feitas adaptações. Após o protocolo de pesquisa ser delineado, é apresentado o desenho de pesquisa e por fim, é analisado como foram aplicados os critérios de validade para um ECI em SI já trazidos na Subseção 3.2.1. O desenho de pesquisa expõe todos os atores que serão investigados neste ECI.

3.3.1. Questão e objetivos de pesquisa

A questão principal de pesquisa deste ECI é: *“Como aconteceu e acontece a escalabilidade dos principais SI que fornecem suporte ao PBF, no contexto da CAIXA”?*

O objetivo principal desta dissertação é investigar como aconteceu e ainda acontece a escalabilidade por um olhar sociotécnico do PBF no contexto da CAIXA. Sendo assim, não foram entrevistados os beneficiários e detratores do PBF. Optou-se por investigar a escalabilidade por meio da trajetória tecnológica dos SI do PBF. Para isto, alguns objetivos são propostos, tais como:

- Conhecer a origem do PBF para entender como este foi criado e, depois, escalado;
- Investigar a escalabilidade do Sistema do Bolsa Escola (SIBES), SI oriundo para dar suporte à operação do PBF;
- Mostrar a dinâmica entre o CadÚnico e o SIBEC e a escalabilidade política e tecnológica entre estes dois SI;
- Expor as melhorias que foram realizadas no SIBEC, levando-o a outro patamar tecnológico;
- Investigar a atuação do MDS, gestor do PBF nas diversas frentes de atuação para manutenção e sustentabilidade do programa;

¹⁶ O item i) foi elaborado no Capítulo 1 – Introdução. Porém, a fim de elaborarmos um modelo de protocolo de um ECI, optou-se por repetir a informação novamente.

- Investigar a dinâmica entre a CAIXA e o MDS e esta relação promove a escalabilidade do PBF;
- Mostrar atualmente como ocorre o funcionamento dos SI que dão suporte à operação do PBF.

Como objetivo secundário, temos:

- Mostrar como estudos de caso interpretativos podem ajudar a área de pesquisa em SI a aprender sobre diferentes situações em que os mais distintos elementos precisam ser estudados em conjunto para entender um SI por meio de lentes sociotécnicas e com todas as complexidades em cada contexto.

3.3.2. Tipo de estudo de caso e definição da unidade de análise

O tipo deste estudo de caso é estudo de caso único, com múltiplas unidades de análise. As unidades de análise são: **SIBES, SIBEC e CadÚnico**.

3.3.3. Desenho de pesquisa

O desenho deste ECI se apresenta conforme a Figura 8, delineando o que é analisado:

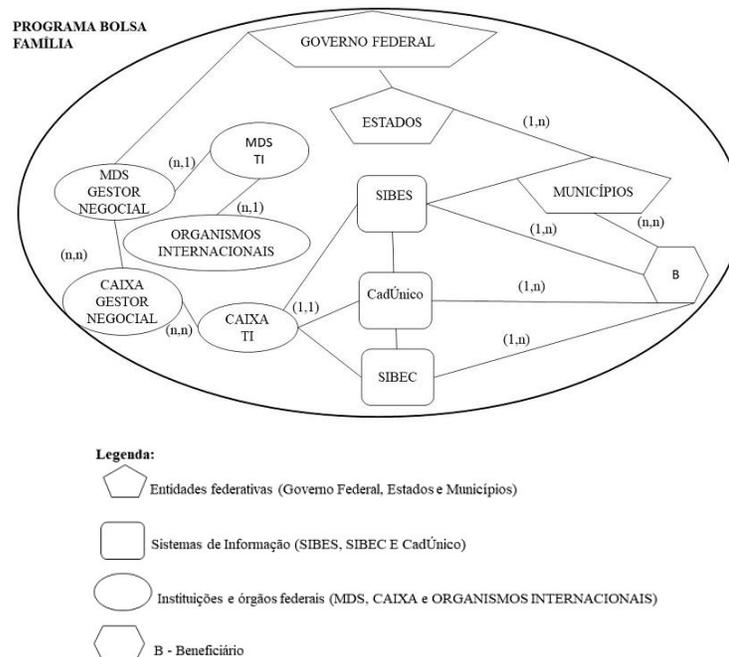


Figura 8 – Desenho de Pesquisa. Fonte: (Autora)

A Figura 8 é um diagrama integrado representando as articulações entre os atores que emergem em uma rede complexa de relações, “fatos e artefatos” (LATOURE, 2001). Utilizou-se relação de semântica de dados¹⁷ para representar as relações na rede do PBF. Esta rede possui amplitude nacional e o círculo maior em volta de todos os atores representam as relações do PBF. O **Governo Federal** é o responsável final pelo PBF. Subordinado a ele, está o MDS como gestor do PBF e a CAIXA, operadora do PBF e do CadÚnico. O MDS possui dois atores nessa rede, respectivamente: **MDS gestor negocial**, que interage diretamente com o ator **CAIXA gestor negocial** e o **MDS TI**, que interage com os atores: MDS gestor negocial e **CAIXA TI**. O ator **CAIXA gestor negocial** interage com o ator CAIXA TI e este ator, é responsável pelo desenvolvimento e manutenção e operação do **SIBES** (SI precursor do SIBEC), **CadÚnico** e **SIBEC**. À medida que o ECI for sendo descrito e interpretado, alguns novos atores emergem e atuam de forma secundária na rede, porém aqui destacamos os atores principais desta rede. Existe uma articulação política entre o Governo Federal, **Estados** e **Municípios**, estes últimos responsáveis pelo cadastramento dos **Beneficiários** (B) deste programa social. Os Beneficiários por sua vez interagem com o CadÚnico nos municípios e com o SIBEC para ser elegível ao benefício e poder recebê-lo.

3.3.4 Surgimento, dimensões, importância e polêmicas sobre o PBF

Sobre o objeto de estudo, o PBF foi sancionado pela Lei nº. 10.836/2004¹⁸, tendo como gestor o MDS, no comando do referido programa de política pública¹⁹. O PBF é direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza. Além disso, busca garantir a essas famílias o direito à alimentação e o acesso à educação e à saúde (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2019). Segundo informações do MDS, em todo o Brasil, mais de 13,5 milhões de famílias são atendidas pelo PBF.

O PBF está completando 16 anos de existência com um orçamento anual de aproximadamente R\$ 29 bilhões e tem como objetivo de combater a pobreza e desigualdade no

¹⁷ Buscou-se utilizar uma forma simplificada de semântica de dados, onde (1: n) é a relação mínima de 1 vez que aparece aquele ator na relação, para relação máxima de “n” vezes.

¹⁸ Lei 10.836/2004 - <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10836-9-janeiro-2004-490604-publicacaooriginal-1-pl.html>

¹⁹ Detalhamento sobre a origem do PBF no Capítulo 4.

Brasil, possuindo três eixos principais, balizadores (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2019):

- Complemento da renda — as famílias atendidas pelo PBF recebem um benefício, que é transferido diretamente pelo governo federal. Esse eixo garante o alívio mais imediato da pobreza (Erradicação da pobreza);
- Acesso a direitos — as famílias devem cumprir alguns compromissos (condicionalidades), que têm como objetivo reforçar o acesso à educação, à saúde e à assistência social. Esse eixo oferece condições para as futuras gerações quebrarem o ciclo da pobreza, graças a melhores oportunidades de inclusão social;
- Articulação com outras ações — o PBF tem capacidade de integrar e articular várias políticas sociais a fim de estimular o desenvolvimento das famílias, contribuindo para elas superarem a situação de vulnerabilidade e de pobreza. O programa estabelece uma visão de futuro, para que nos próximos dez a quinze anos as próximas gerações destas famílias beneficiadas sejam empoderadas e superem a pobreza.

Um dos principais desafios para se manter o PBF em dia e operacional é manter o acesso das famílias às condicionalidades envolvidas no programa (saúde, educação, acompanhamento às gestantes), que são pré-requisitos para a continuidade do pagamento do benefício. A gestão das condicionalidades tem que ser bem-feita por meio de uma gestão descentralizada nos municípios a fim de que se garantam os serviços nas localidades. A vantagem apontada é dar condições melhores de vida à população (BICHIR, 2010).

Discorrendo sobre as críticas ao PBF, existe uma discussão sob um ponto de vista econômico e social, envolvendo a relevância das políticas universais — tais como saúde e educação — em contraposição às políticas focalizadas, como os programas de transferência de renda. Enquanto políticas sociais devem ao todo, atuando em manifestações ocasionais de privação, políticas de combate à pobreza têm caráter seletivo (operam na lógica da discriminação positiva) e visam combater um estoque acumulado de carências agudas (BICHIR, 2010).

Alguns críticos das políticas focalizadas de combate à pobreza argumentam que estas tenderiam a tratar somente uma parte do problema, deixando de lado medidas mais abrangentes e inclusivas — representadas por políticas universais —, e, no limite, tenderiam estigmatizar a

população mais vulnerável. Outros autores acreditam que a focalização individual dos programas pode contribuir para desgastar laços comunitários ou mesmo gerar estigmatização e dependência — especialmente no caso de programas pouco articulados com outras políticas sociais e sem portas de saída no debate (BICHIR, 2010).

Pesquisar a escalabilidade de um programa social tão peculiar e único como o PBF é relevante para entender como é a dinâmica de um SI no seu contexto de produção e uso, desde seu nascimento tecnológico até o funcionamento nos anos recentes.

3.3.5. Entrevistados, múltiplas fontes de evidências e período de realização

Para este ECI, realizou-se entrevistas estruturadas e semiestruturadas. As entrevistas deste ECI foram divididas em duas etapas. Na primeira rodada (de março a dezembro/2018), entrevistou-se gestores do negócio do PBF e desenvolvedores e gestores da área de TI da CAIXA, no Rio de Janeiro-RJ e em outras localidades remotas por telefone. Na segunda rodada, realizou-se entrevistas no MDS presencialmente em Brasília-DF, em dezembro de 2018, durante três dias. Neste período, foram entrevistados gestores das diversas áreas do PBF, tais como: Comunicação, Condicionais, Fiscalização e a equipe de TI do MDS. Cessou-se de solicitar entrevistas depois que não se gerou novas descobertas, controles ou *insights*, ou seja, quando a saturação teórica foi alcançada (KLEIN e MYERS, 1999). Isto foi confirmado quando se chegou a mesma versão da história ao longo das entrevistas e pela confirmação entre os leitores da história que foi configurada. A Tabela 1 descreve a quantidade de entrevistados com seus respectivos perfis. A maioria das entrevistas durou em média uma hora e meia, e a maioria foi gravada; alguns entrevistados não nos permitiram gravar entrevistas, em cujo caso tomou-se nota por escrito.

Além das entrevistas, obteve-se dados de múltiplas fontes de evidências. Houve acesso a relatórios e dados que estão publicados na Internet, além de insumos e artigos que foram fornecidos pelos entrevistados. Este estudo de caso se iniciou em março de 2018 e se estendeu até outubro de 2019. Sempre que possível, triangulou-se os dados da entrevista com documentos oficiais sobre o PBF e dos SI (KLEIN e MYERS, 1999). Assim, consoante com a nossa perspectiva interpretativa, ao longo de um período de um ano e meio, analisou-se o contexto da CAIXA e do MDS neste contexto.

Tabela 1 – Quantidade e Perfil dos Entrevistados. (Fonte: Autora)

Perfil dos entrevistados	Quantidade	Entrevistas distintas
Desenvolvedores (CAIXA)	2	3
Coordenadores de TI (CAIXA)	2	3
Gestores do PBF (CAIXA)	2	2
Gestores do PBF e Coordenadores de TI (MDS)	3	4
Gestores do PBF (MDS)	5	5
Coordenadores de TI (MDS)	2	2
Total	16	19

Foram escolhidos os atores CAIXA e MDS primeiramente pela pesquisadora atuar no campo de pesquisa escolhido e pelo recorte que foi escolhido da pesquisa. Além disso, não haveria tempo hábil para realizar entrevistas e pesquisas sobre todos os atores mencionados no desenho de pesquisa. Com alguns entrevistados, realizou-se duas rodadas de entrevistas. Cabe ressaltar que alguns entrevistados atuam como gestores do PBF e como área de TI também, havendo uma intersecção entre os dois papéis. Este ECI possui como espaço temporal análises de: i) 2001 a 2003 – início dos programas sociais no Brasil e suas evoluções tecnológicas, com o surgimento do SIBEC e do CadÚnico; ii) 2003 a 2009 – evoluções sobre o CadÚnico *off-line*, iii) 2010 – o CadÚnico *online*; e iv) 2009 a 2018 – pontos altos das evoluções do SIBEC e finalmente o funcionamento dos SI do PBF até 2018. Estes períodos temporais foram escolhidos pois foram anos críticos à evolução do PBF.

3.3.6. Roteiro de entrevista

Segue o roteiro básico das entrevistas que foram realizadas. As perguntas buscaram obter a percepção do entrevistado sobre a evolução do PBF nas esferas que o entrevistado atua ou atuou. Seguindo o critério da serendipidade, outras perguntas surgiram à medida que a entrevista foi avançando e foi sendo aprofundada.

- i. Breve apresentação da pesquisa e da pesquisadora ao entrevistado e o que buscamos investigar (10-15 minutos)
- ii. Qual seu nome, seu papel e sua experiência no PBF? (deixar o entrevistado se expressar à vontade)
- iii. No seu entendimento, como se deu a escala e dimensionamento do benefício em nível nacional? (buscando elementos sociais, tecnológicos, políticos e culturais)
- iv. Como você percebe a evolução do PBF em termos tecnológicos?
- v. Como você percebe a evolução do PBF em termos sociais?
- vi. Como você percebe o PBF na sociedade brasileira?
- vii. Considerações finais – pesquisadora e entrevistado

3.3.7. Análise dos dados

Na análise dos dados, as entrevistas foram ouvidas sucessivas vezes a fim de que a história pudesse ser contada e recontada e ficando cada vez mais clara à pesquisadora. Além disso, o raciocínio dialógico entre teoria e campo foi sendo realizado e robustecido com mais dados coletados dos documentos e entrevistas. Após realizar este processo sucessivas vezes alcançou-se uma história consistente, além do referencial teórico amadurecido e os três capítulos do ECI foram elaborados.

3.3.8. Aplicação dos critérios de validade no ECI

Nesta seção, é apresentado como os critérios de validade foram aplicados no ECI desta dissertação. Para considerar o critério da **contextualização** na pesquisa, pesquisou-se o fundo histórico e social do objeto deste ECI, que é o PBF, por meio de documentos oficiais de órgãos governamentais, estudos e artigos que narram sobre o início do PBF historicamente, politicamente e economicamente. Além disso, buscou-se compreender de que forma a organização estudada estava inserida no contexto da época até os dias atuais.

Para considerar o critério **interação pesquisador e sujeito**, foram realizadas em campo 19 entrevistas presenciais estruturadas e semiestruturadas com participantes relevantes, relacionados

ao objeto de estudo que estava sendo investigado. No sentido de considerar os critérios da **abstração e generalização na pesquisa**, escolhemos e utilizamos a ANT para realizar um diálogo com o campo de pesquisa, relacionando os achados no campo por meio das entrevistas com o que está explicitado na teoria escolhida. O critério da **plausibilidade** foi considerado, pois entendemos que o tema escolhido é de relevância pela contribuição científica que a pesquisa trará em investigar a escalabilidade dos SI que suportam o PBF. Nos trabalhos relacionados a esta dissertação e no MSL que foi realizado, apesar de terem sido encontrados vários estudos de caso, não houve um estudo de caso no Brasil sobre o PBF que analisasse a escalabilidade do PBF e é isto que esta dissertação realiza.

O critério do **raciocínio dialógico** foi considerado quando foram observados pontos relevantes em campo pertinentes à pesquisa realizada e, para confirmação, voltou-se a campo repetidas vezes e entrevistou-se alguns participantes mais de uma vez a fim de refinar o entendimento sobre diversas passagens da pesquisa. Após as entrevistas, foram consolidados textos preliminares criados a partir de relatos de participantes importantes e foi solicitado que os participantes lessem para confirmar o entendimento dos relatos.

O critério da **reflexividade** foi considerado, quando: i) escreveu-se o ECI na 3ª pessoa do plural e ii) demos a conhecer a itinerância da pesquisadora, na Seção 1.5. O critério das **múltiplas interpretações** foi considerado, pois entrevistou-se participantes de diversas unidades da CAIXA e do MDS, que trouxeram visões diferenciadas sobre o objeto de estudo.

O critério da **suspeita** foi considerado nas entrevistas e na análise de documentos, manter um pensamento crítico por parte da pesquisadora no momento da coleta de dados, sem contaminações por visões preconceituosas por parte dos participantes. Este critério está relacionado ao da **autenticidade**. Realizou-se registros fidedignos, inserindo no ECI o que foi realmente dito pelos entrevistados entre aspas e, somente após isso, foram realizadas interpretações sobre o que foi dito à luz da teoria escolhida. Além disso, têm-se evidências de registros gravados e anuência do que foi conversado por e-mail pelos participantes, além das conversas registradas e ainda uma agenda de pesquisa comprovando que houve entrevistas presenciais em campo.

O critério da **serendipidade** foi considerado quando surgiu uma oportunidade de a pesquisadora ir à campo entrevistar participantes do MDS em Brasília-DF, em dezembro de 2018. Apesar de não ter sido previsto, utilizou-se de elementos que surgiram ao longo do caminho, e

realizou-se as entrevistas presenciais, com gravações das entrevistas. Um ponto interessante a ser destacado é que, quando a pesquisadora chegou ao MDS, foi surpreendida por ter uma agenda como todos os participantes em horários previamente programados e ainda ter conseguido entrevistar mais pessoas do que o previsto. A agenda de pesquisa encontra-se no APÊNDICE B.

Após a realização das 19 entrevistas, seguem os achados do ECI nos capítulos que seguem. Todos os relatos mencionados foram oriundos das entrevistas que foram realizadas e dos documentos pesquisados e fornecidos pelos entrevistados, articulados com a teoria e os conceitos escolhida, e este ECI buscou-se contar por meio de uma história possível da escalabilidade dos SI do PBF. Os capítulos foram divididos da seguinte forma: O capítulo 4 o período de 2001 a 2003, que trata sobre o início dos programas sociais no Brasil e a criação do SIBEC e do CadÚnico; o Capítulo 5 argumenta sobre o período temporal de 2003 a 2009 e 2010, apresentando a evolução do CadÚnico e o Capítulo 6 abrange o período de 2009 a 2018, com os pontos altos das evoluções do SIBEC e o funcionamento atual dos SI do PBF atualmente (até 2018). Estas divisões dos capítulos e seus respectivos períodos temporais foram escolhidos pela pesquisadora para facilitar o entendimento da história.

3.4. Considerações Finais

Neste capítulo, apresentou-se os pontos principais sobre o que é um estudo de caso e como este método pode ser aplicado em SI. Além disso, argumentou-se sobre o que é um ECI; seus critérios de validade e o protocolo do ECI desta dissertação. O método de ECI em SI pode desvendar diversos elementos que emergem no contexto de produção e uso de SI, trazendo grandes oportunidades à área de pesquisa em SI. Desta forma, conseguiremos estudar o fenômeno dos SI de uma forma multidisciplinar, abarcando todos os atores envolvidos na construção de um SI (ANTONIO *et al.*, 2019). Isto possibilita a um melhor entendimento do SI no seu contexto real, gerando novos conhecimentos a comunidade científica de SI.

Apesar de trazer oportunidades, o método de ECI em SI traz desafios, principalmente por ainda não ter seu conhecimento difundido na comunidade científica de SI no Brasil (ARAÚJO *et al.*, 2017). Isto se dá, pois, a maior parte da pesquisa em SI são realizadas a partir do paradigma positivista. Este paradigma pressupõe que o conhecimento científico reside na objetividade,

baseado em medições e modelos matemáticos. O paradigma positivista, nos anos 1980, guiou quase de 97% das pesquisas em SI (ORLIKOWSKI e BAROUDI, 1991) e, nos anos 1990 e 2000, continuou majoritário com 85% dos trabalhos publicados nos principais periódicos internacionais (PALVIA *et al.*, 2017).

O paradigma interpretativo, ainda que minoritário, se estabeleceu como uma forma consistente de se fazer pesquisa em SI e hoje inspira em torno de 10% das pesquisas no cenário internacional (PALVIA *et al.*, 2017). No paradigma interpretativo, portanto, os SI são compreendidos de maneira subjetiva a partir das relações entre as pessoas e, assim, não são um objeto estritamente técnico, mas um fenômeno social a ser interpretado. Assim, as pesquisas conduzidas sob o paradigma interpretativo são estudos de campo que investigam as pessoas em seus contextos sociais e a fim de estudar o SI no seu contexto de uso o ECI é de suma importância. No Capítulo 4 inicia-se o ECI desta dissertação.

CAPÍTULO 4 - NO INÍCIO...OS BENEFÍCIOS FRAGMENTADOS; O SURGIMENTO DO SIBEC²⁰ E OS MOVIMENTOS DE INTEGRAÇÃO SIBEC X CADÚNICO

Neste capítulo apresentamos como os programas sociais eram fragmentados até o surgimento do SIBEC. O espaço temporal deste capítulo compreende o período de 2001 a 2003. O capítulo está dividido em seis seções. Na Seção 4.1, há uma contextualização envolvendo o fundo histórico; político; econômico e tecnológico da época. Na Seção 4.2, apresentamos como ocorreu a criação dos programas sociais de transferência de renda em meio a todo este contexto. Na Seção 4.3, discorremos sobre a mudança política e como foram escalados estes programas sociais até se criar o PBF. Na Seção 4.4, fazemos a narrativa da origem tecnológica do PBF. Na Seção 4.5, analisamos o surgimento do SIBEC e uma breve correlação da migração entre SIBES, SIBEC e CadÚnico, com seus movimentos e traduções. Na Seção 4.6, fazemos as considerações finais e as contribuições que este relato traz para entendimento do início da escalabilidade do PBF.

4.1. O Contexto Político e Econômico dos Atuais Programas de Transferência de Renda no Brasil

O PBF tem suas origens no governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) que se baseou em um documento chamado “Uma estratégia social” (PRESIDÊNCIA da REPÚBLICA, 1996), que foi um documento criado à época que apresentava as opiniões e críticas da população em relação ao governo. Este documento foi a base para se criar a Rede de Proteção Social (RPS), que foi oriunda deste governo. A RPS consistiu na junção de diferentes programas de cunho social, definida a partir de parâmetros de renda e constituição familiar, tendo início no governo FHC, em 1995. A RPS foi criada para possibilitar uma redistribuição de renda e combate à pobreza, viabilizando o desenvolvimento social, agindo progressivamente, à medida que cada geração

²⁰ Seguindo o critério de qualidade da reflexividade, a partir deste Capítulo utilizaremos a 1ª pessoa do plural.

beneficiada pode ter a oportunidade de proporcionar uma melhoria nas condições sociais, também, de seus descendentes. A RPS buscou proporcionar uma melhor redistribuição da renda, a partir de uma atenção maior às pessoas mais carentes e às suas desigualdades no escopo de retirá-las da exclusão. Porém, os programas de transferência de renda não surgem por conta de um documento. Na verdade, o documento inscreve um compromisso do governo com a redução da desigualdade econômica e social. Esse compromisso social tem muito a ver com o que vinha acontecendo no mundo.

Após a Segunda Guerra Mundial, os países europeus iniciaram sua reconstrução e o pacto de solidariedade construído àquela época deu origem aos Estados de Bem-Estar Social (DIXON e SCHEURELL, 2002). O Estado de Bem-Estar Social baseia-se na teoria econômica de John Maynard Keynes, economista inglês, que criou *A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*, em 1936. Esta teoria exerce um papel de maior importância na literatura econômica e serve de guia de orientação para a maioria dos países capitalistas desde a sua publicação, principalmente devido à severa crise econômica por qual esses países atravessavam. Desse modo, as políticas sociais, muito além de meras ferramentas compensatórias, despontam no intuito de reduzir vulnerabilidades sociais, criando condições para a autonomia da sociedade e atuando sobre variáveis-chaves necessárias ao desenvolvimento humano e econômico (MONITOR DIGITAL, 2013).

Sendo assim, a teoria de KEYNES defendia a intervenção do Estado nas atividades econômicas de modo a suprir as carências ou deficiências existentes, uma vez que a integração do Estado com a sociedade no sentido de produção, distribuição e consumo de bens fortalece a economia. Nestes estados de bem-estar social, caberia aos Estados assegurar as condições de qualidade de vida a todos os cidadãos, por exemplo, moradia, saúde, alimentação, educação (KEYNES, 2017).

Com as crises econômicas dos anos 1970 e 1980, houve a ascensão de governos conservadores na Inglaterra e nos Estados Unidos, respectivamente: Margareth Thatcher - Primeira Ministra do Partido Conservador - e Ronald Reagan - Presidente eleito pelo Partido Republicano. Sob esses governos, os dois países passaram a liderar um movimento de diminuição da participação do Estado na economia e na sociedade que se disseminou por outros países na Europa,

na Ásia e na América Latina; isto é, a privatização de empresas públicas, a concessão de serviços públicos a atores privados e retirada de benefícios sociais.

Já no início dos anos 1990, tanto Inglaterra quanto Estados Unidos escolheram governos com orientação progressista, representados por Tony Blair e Bill Clinton. Contudo, esses governos, embora representantes do Partido Trabalhista e do Partido Democrata, buscavam uma nova orientação para as políticas progressistas, as quais aliava liberdade econômica e globalização a políticas sociais, para correção das imperfeições geradas pelos mercados. Assim, a Inglaterra e os Estados Unidos continuaram patrocinando iniciativas de privatização e desregulamentação do setor financeiro e das proteções aos trabalhadores. Contudo, passaram também e incentivar iniciativas de transferência de renda para diminuição das desigualdades econômica e sociais (BRESSER-PEREIRA, 2010).

O Governo Federal que se iniciou em 1994 sob a presidência de FHC tinha base social democrata e liberal, muito identificada com o Novo Trabalhismo Inglês que se desenvolvia sob a liderança do Primeiro Ministro Tony Blair. Um exemplo dessa parceria foi a missão de Luiz Carlos Bresser Pereira (à época Ministro da Administração Federal e Reforma do Estado) à Inglaterra para conhecer as iniciativas do Novo Trabalhismo e posteriormente apresentar o Plano Diretor da Reforma do Estado que orientou boa parte das ações no governo FHC.

O Governo FHC, portanto, tinha como propósito, apresentar e implementar a política social tratada no referido documento, destinando-se a garantir o direito social, a promover a igualdade de oportunidades e a proteger os grupos vulneráveis (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1996). O documento indicava também os elementos associativos externos, com limites que esbarravam na política social: a retomada do crescimento, o aumento do emprego e a melhoria da distribuição da renda (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1996). Sendo assim, em 2001, no segundo mandato do governo de FHC, houve a criação de alguns programas de políticas públicas, que foram: Bolsa Escola, Bolsa Alimentação e Auxílio Gás.

4.2. A Emergência dos Programas de Transferência de Renda

Os programas de políticas públicas emergiram no contexto de um governo com base social democrata e liberal, que incentivava a política social de distribuição de renda a fim de diminuir as

desigualdades econômicas e sociais da população. A seguir, apresenta-se a descrição dos programas de políticas públicas que foram criados.

O **Bolsa Escola** era gerido pelo Ministério da Educação (LEI 10.219/2001)²¹. Este programa se iniciou oficialmente em 2001, dentro do sistema de assistência chamado de Rede de Proteção Social. Porém, em 2000 já se pagavam benefícios fragmentados deste programa. Esta rede buscou proporcionar uma melhor redistribuição da renda a partir de uma atenção maior às pessoas mais carentes e às suas desigualdades, no escopo de retirá-las da exclusão. As regras para o recebimento do benefício Bolsa Escola em âmbito nacional era estar matriculado e frequentando escola, cadastramento no Cadastro Único e possuir renda *per capita* à época inferior a R\$90,00.

O **Bolsa Alimentação** (MEDIDA PROVISÓRIA 2.206/2001)²² era gerido pelo Ministério da Saúde (PROGRAMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: BOLSA ALIMENTAÇÃO, 2002). Foi, à época, um instrumento de participação financeira da União na complementação da renda familiar para melhoria da alimentação. Destinava-se à promoção da melhoria das condições de saúde e nutrição de 3,58 milhões de pessoas, sendo 2,77 milhões de crianças de seis meses a seis anos e onze meses de idade e 803 mil mulheres gestantes e nutrízes.

O **Auxílio Gás** era gerido pelo Ministério das Minas e Energia (DECRETO 4.102/ 2002)²³ e consistia em um auxílio de R\$15,00 para cada família com renda de até meio salário-mínimo a cada dois meses, como forma de subsidiar a compra de botijões de gás. O auxílio veio para sanar problemas de nutrição pelo simples fato de não terem condições de comprar botijões de gás regularmente para a preparação de alimentos. O programa pretendeu, com o auxílio bimestral, sanar esse problema.

Observamos aqui que cada programa social possuía um ministério como gestor, ou seja, a gestão dos programas era fragmentada entre os ministérios. O suporte tecnológico para os programas sociais citados era oferecido pelo SIBES, que era operado pela CAIXA. Além disso, a CAIXA também possuía a infraestrutura criada para viabilização dos pagamentos destes benefícios. A fragmentação da gestão dos programas em diferentes ministérios dificultava o

²¹ Lei 10.219/2001 – Cria o programa Bolsa Escola. Maiores informações em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10219.htm

²² Medida Provisória 2.206/2001 – Cria o programa Bolsa Alimentação. Maiores informações em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas_2001/2206-1.htm

²³ Decreto 4.102/2002 – Cria o Auxílio Gás. Maiores informações em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4102.htm . Revogado pelo Decreto 6.392/2008.

diálogo entre os atores internos do governo no sentido de realizar uma gestão dos benefícios na mesma direção, pois teriam que negociar e cada ministério tinha suas prioridades à época. Aliado a isso, cada benefício social tinha o seu cadastro separado e um beneficiário poderia ter vários cadastros, um para cada benefício. Isso era uma barreira política para escalar estes programas sociais. Segue trecho de entrevista:

“O cadastro era precário. Não tinha CadÚnico. O cadastro era descentralizado. O SIBES à época anexava todos os benefícios dentro dele”.

Entrevistado 2 – Experiência no SIBES na CAIXA no ano 2000

Além dos benefícios principais que deram origem ao PBF, havia também outros benefícios que foram anexados pelo SIBES, como o BOLSA RENDA²⁴, PACTOS FEDERATIVOS²⁵ e PETI²⁶, (Figura 9). Neste cenário, vemos um SI preexistente sendo adaptado para gerir diversos benefícios à época.

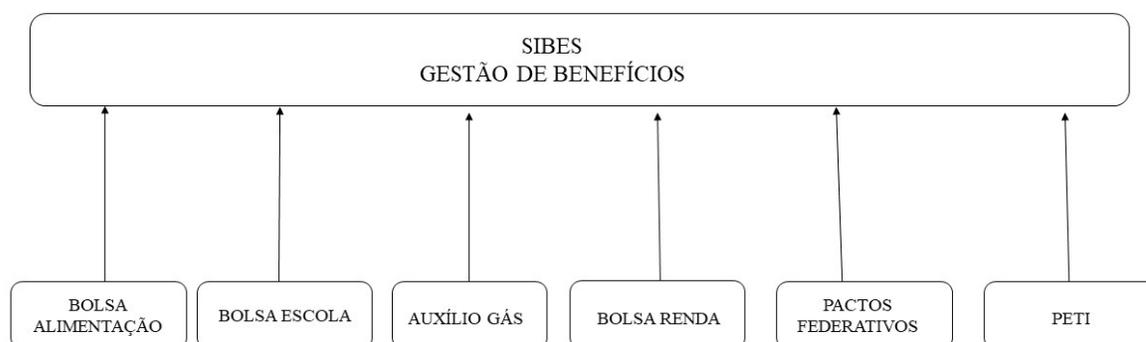


Figura 9 – Gestão dos Benefícios pelo SIBES –2000/2001. Fonte: (Autora)

Neste ponto, podemos realizar uma articulação teórica com o conceito de II e de cultivo (STAR e RUHLER, 1996; CIBORRA, 2002; HANSETH e LYYTINEN, 2010). Este conceito

²⁴ Bolsa Renda – Programa criado para o atendimento da população atingida pelos efeitos da estiagem nos Municípios localizados na Região Nordeste e no norte do Estado de Minas Gerais, com reconhecimento de estado de calamidade pública ou de emergência pelo Governo Federal. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3983.htm

²⁵ Pacto Federativo – É o conjunto de dispositivos constitucionais que configuram a moldura jurídica, as obrigações financeiras, a arrecadação de recurso e os campos de atuação dos entes federados. O debate em torno do pacto federativo gira em torno, sobretudo, de questões fiscais. <https://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/pacto-federativo>

²⁶ PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil. <http://mds.gov.br/assuntos/cadastro-unico/o-que-e-e-para-que-serve/programa-de-erradicacao-do-trabalho-infantil-peti>

de II foi criado para contemplar por uma abordagem holística, sociotécnica e evolutiva de entendimento dos SI. Utilizou-se uma II já existente, que era o SIBES e este foi “sendo cultivado”, ao realizar a gestão dos benefícios sociais que iam sendo anexados dentro do SIBES, à medida que iam emergindo. Por meio dos dados coletados e análises realizadas, entendemos que o SIBES foi a primeira II utilizada para atendimento do PBF e atende as características preconizadas por STAR e RUHLEDER (1996), tais como: embutimento – os programas sociais estavam sendo embutidos dentro do SIBES e com isso iam sendo geridos dentro deste SI; transparência – a II criada era transparente à medida que realizava os pagamentos dos benefícios que lhe eram colocados e suportava a entrada de novos programas sociais; alcance ou escopo – o alcance desta II era em âmbito nacional; aprendida como requisito para tornar-se membro de um grupo – o requisito era se era um programa social, seria gerido por meio do SIBES; construída em uma base instalada – o SIBES foi utilizado como uma II para atendimento dos programas sociais que foram emergindo; torna-se visível diante de falhas – quando o pagamento não era realizado, a falha emergia nesta II inicial. Segue trecho de entrevista:

“Sem ser planejado, o SIBES se tornou o sistema gestor dos programas sociais à época. O SIBES era, além de ser o sistema gestor dos benefícios sociais à época era também o cadastro dos beneficiários destes benefícios”!

Entrevistado 3 - Experiência no SIBEC na TI da CAIXA há 12 anos

Podemos observar que esses programas existiam para resolver questões específicas de cada ministério e se constituíram de forma fragmentada. Não havia um cadastro centralizado. O CadÚnico²⁷ surgiu neste contexto para ser um único cadastro para o PBF. O CadÚnico é um SI de coleta de dados e informações para identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país para fins de inclusão em programas de assistência social e redistribuição de renda (DECRETO 9.364/2001)²⁸. No Capítulo 5, é descrito detalhadamente sobre a origem do CadÚnico. Na Figura 10, temos um resumo do surgimento dos programas sociais com seus anos correspondentes, antes da criação do PBF.

²⁷ O CadÚnico é o Cadastro Único do Governo Federal.

²⁸ O CadÚnico foi criado pelo Decreto 9.364/2001. Este Decreto foi revogado pelo 6.135/2007, dando outras providências sobre o CadÚnico. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2007/Decreto/D6135.htm#art14

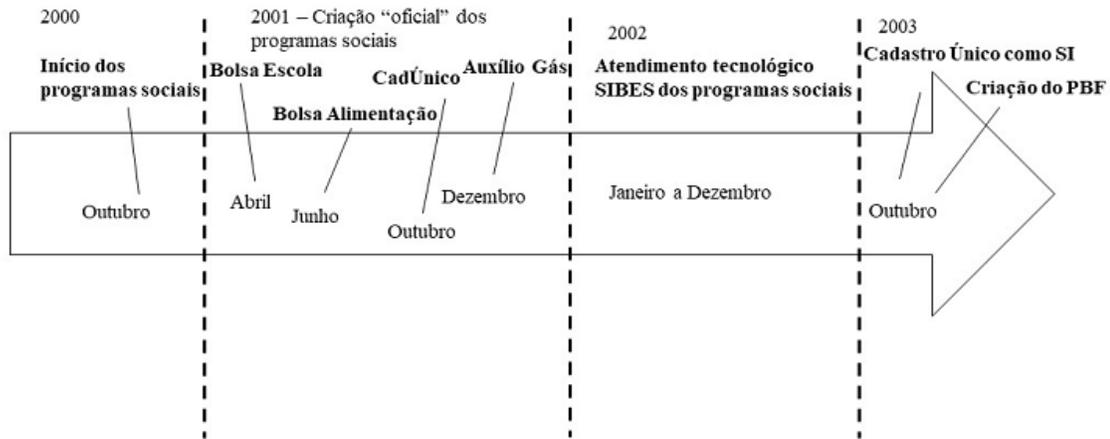


Figura 10 – Programas de Políticas Públicas e suas Tecnologias. (Inspirada em FORNAZIN e JOIA, 2015)

Interessante destacar que o CadÚnico apesar de ter sido criado em 2001, somente emergiu tecnologicamente e se tornou um SI quando foi criado o PBF, em 2003. Antes disso, não teve “força política” para seguir adiante (conforme entrevista com entrevistado 6). A escalabilidade tecnológica do CadÚnico foi impulsionada pela criação do PBF. Há um movimento de tradução dos atores, onde estes se co-modificam (LATOURE, 2011). Com a criação do PBF, os SI e as instituições além das pessoas que atuavam neste programa, passaram a ter um novo objetivo: atender e viabilizar programa política, geograficamente e tecnologicamente. O CadÚnico e o PBF passaram a ter um vínculo que não existia antes e se co-modificam neste movimento de tradução (LATOURE, 2011).

4.3. Mudança Política e a Escalabilidade dos Programas Sociais

Após o final do governo FHC, veio o governo Lula este governo se comprometeu a elaborar políticas de combate à desigualdade econômica e social. A grande diferença entre o governo FHC e o governo Lula foi a escala que os programas sociais tiveram em cada governo, que é um grande desafio para os SI. Aqui a escala não é somente ter equipamentos potentes que atendam a uma grande demanda de usuários. Escala de acordo com SAHAY e WALSHAM (2006) envolve a

expansão em diversas frentes: geografia, arquitetura de software, pessoas, processos, infraestrutura, suporte técnico e suporte político.

No caso dos programas sociais, significava encontrar as pessoas em todos os lugares do Brasil e torná-las beneficiárias do programa. Sem uma grande ação governamental não seria possível encontrar cada uma das famílias de baixa renda, cadastrá-las no sistema para que elas recebessem o benefício. Aqui podemos fazer uma articulação teórica com LATOUR (2001) em uma controvérsia entre a redução e amplificação na escala dos programas sociais.

Quando olhamos o mapa do Brasil, este nos mostra que existiam milhões de famílias pobres no Brasil. Porém, o mapa é uma visão reducionista das famílias pobres no Brasil. Contudo, não se sabia exatamente quem eram essas famílias pobres, que seria o ganho na cadeia de transformação (amplificação). Era preciso deixar de olhar o mapa e ir a cada um dos locais (periferias, favelas, florestas, sertão etc.) para encontrar essas pessoas, em um movimento de amplificação. LATOUR (2001) nos mostra que nas referências circulantes, cada passo reduz particularidade e amplia a universalidade. Escalar os programas sociais buscava sair da visão do mapa para ganhar a amplificação, alcançando todos os locais que necessitam do benefício. Sobre buscar famílias em todos os lugares, realizando a amplificação que sugere as referências circulantes de LATOUR (2011), segue trecho de entrevista:

*“Fiquei dez dias dentro de um barco fazendo **busca ativa** de famílias do PBF. Foi uma missão que durou 45 dias, houve um revezamento entre as pessoas. Levamos gente do CadÚnico do município para **fazer cadastramento**, equipe para **tirar carteira de trabalho**, uma pessoa para **tirar e revelar a foto na hora, título de eleitor e certidão de nascimento**. Encontrei uma família no município de Breves em Belém do Pará que nenhum dos membros da família tinham certidão de nascimento”.*

Entrevistado 8 – Experiência na gestão dos programas sociais no MDS há 17 anos

Sendo assim, no governo Lula, foram realizados estudos de viabilização de uma Política Pública de Transferência de Renda abrangente, a fim de enfrentar a questão da fome. Para se delimitar um critério de atendimento das famílias pobres, esta meta está atrelada a estimativa de pobreza do Brasil, que é calculada pelo Índice Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio do censo demográfico.

Caso a família se enquadre nos critérios de pobreza, conforme a renda da família e a quantidade de pessoas na família é gerada a renda *per capita*. A partir desse critério que definia quem era pobre, o CadÚnico recebia os cadastros elegíveis e por meio de regras de batimento e vagas disponíveis em cada município, o SI agregava as famílias registradas e definia quais famílias iriam receber o benefício. Desse modo, estabelecer essa redução (LATOURE, 2001) implicava em delegar uma regra para o SI decidir quem iria receber o benefício. Veremos a seguir como foi realizada a dinâmica política, econômica e tecnológica para continuidade destes programas sociais de forma que estes pudessem ser escalados.

Os programas sociais quando foram criados em 2001, possuíam diferentes ministérios gestores, conforme citado na Seção 4.2. Esta fragmentação dificultava a gestão e a escala destes programas sociais. Para que estes programas ganhassem escala nacional e conseguissem, na cadeia de transformação (LATOURE, 2001) amplificar o atendimento às famílias que precisavam destes programas, foi necessária uma reorganização governamental. A Figura 11 expõe a dinâmica organizacional: antes com os programas fragmentados e depois com a unificação dos programas. Os programas sociais fragmentados foram unificados e deram origem ao PBF. A esquerda da Figura 11, verificamos os programas sociais fragmentados, cada um com seus respectivos cadastros: Bolsa Escola; Bolsa Alimentação e Auxílio Gás. Cada um destes programas possuía gestores distintos: MEC; Ministério da Saúde (MS) e Ministério das Minas e Energia (MME), respectivamente. A direita, observamos a unificação dos programas sociais com a criação do PBF. Abaixo, há o CadÚnico, que foi a unificação dos cadastros. O primeiro gestor do PBF foi o Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome (MESA) e após isso em 2005, o MDS. Cabe destacar que o agente viabilizador da escala destes programas sociais é a CAIXA, conforme observamos ao longo dos capítulos desta dissertação.



Figura 11 – Dinâmica política de reorganização governamental dos programas sociais.
Fonte: (Autora)

Segue trecho de entrevista:

*“Quando ocorreu a unificação dos programas sociais, a equipe de transição do governo federal que fez o estudo e unificação dos programas **funcionou fisicamente dentro do prédio do Bolsa Escola**. O **Bolsa Escola** era o maior programa de transferência de renda que existia entre os quatro que foram unificados. Consideraram importante **conhecer de perto a dinâmica** deste programa para entender o que esperar, seu funcionamento etc. Tinha se construído o pensamento para a unificação dos programas, mas não a operação do novo programa unificado. Foi feito um esforço dentro do **MEC** para **disponibilizar empregados** a fim de ajudar na **operacionalização do novo programa social unificado junto com a equipe de transição**. Quando foi definido o ministério que atenderia o programa, algumas pessoas **migraram** de forma definitiva do **MEC para o MDS**. Durante 2003 e 2005 **atuei ainda no MEC paralelamente** (...) em 2003 não havia ainda MDS, não havia nem servidor de e-mail, primeiro veio o MESA e só em 2005 que migrou para o MDS”.*

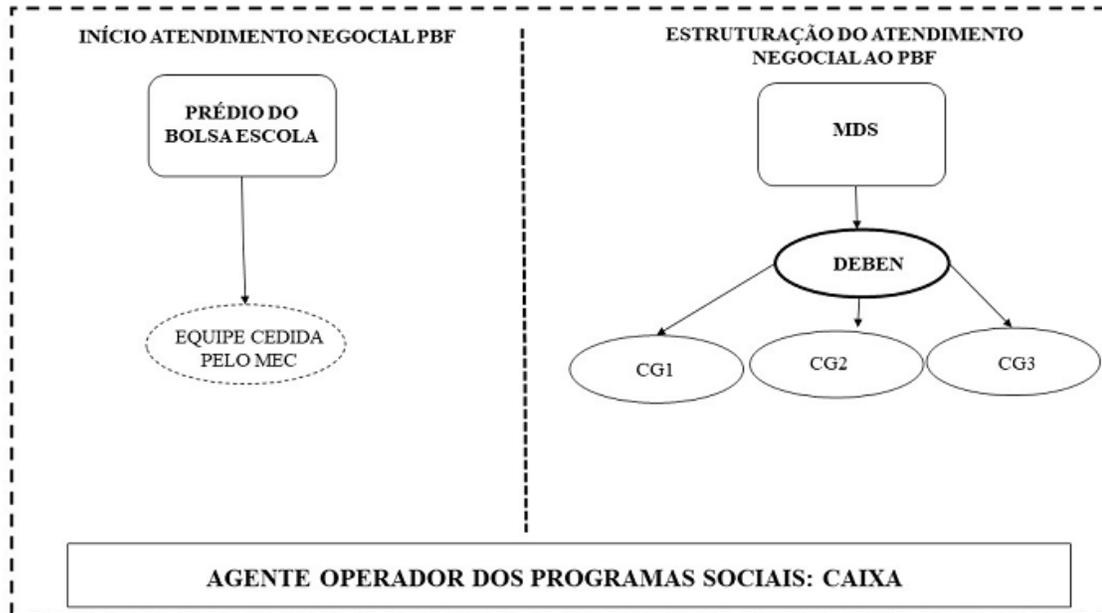
Entrevistado 8 - Experiência na gestão dos programas sociais no MDS há 17 anos

Para iniciar o PBF foram utilizados tanto as instalações físicas do programa social Bolsa Escola como a equipe para apoiar esta unificação dos programas sociais. Neste momento

recorremos ao conceito de LATOUR (2001) sobre os movimentos de tradução entre os agentes²⁹ e suas mediações. Nos movimentos de tradução entre os atores, estes negociam entre si para chegar a um interesse comum. No momento da unificação dos programas sociais na mediação entre os atores, acontece uma tradução de objetivos, quando o objetivo principal passa a ser a criação do PBF. Os outros atores deixam seus interesses individuais de lado (os programas fragmentados) e passam a se unir para atender ao novo objetivo que é criar o programa social unificado. Observamos um movimento de mediação entre os atores de composição, devido ao papel de ator provisório do Bolsa Escola em transferir conhecimento e competências e equipe deste programa social ao PBF. Finalmente, ocorre também um movimento de delegação, quando os programas sociais fragmentados foram transferidos a um programa unificado, o PBF. O Bolsa Escola por assim dizer “delega” as competências deste ao novo programa unificado.

Neste momento, pode-se dizer o PBF como programa social já começou a ser cultivado (CIBORRA, 2002) com os instrumentos que havia em mãos: prédio do Bolsa Escola e equipe que era do MEC e que passou a atender o PBF. Podemos fazer a articulação teórica com o conceito de HANSETH e LYYTINEM (2010), que argumentam que uma II é um sistema sociotécnico compartilhado – instalações do Bolsa Escola e equipe, que se tornou a base instalada do PBF inicialmente (STAR e RUHLEDER, 1996). Quando a equipe migra para atender ao PBF, recorremos ao conceito de escala pelo olhar sociotécnico de SAHAY e WALSHAM (2006) onde a escalar SI envolve pessoas e isso foi feito para atender ao programa. A escala foi além das questões técnicas, envolvendo questões geográficas, administrativas e de pessoas. Houve também uma escala de atendimento do programa, com migração da equipe oriunda do MEC para o MDS, dedicando-se uma área apenas a ele, conforme Figura 12.

²⁹ Nesta dissertação optamos por utilizar o vocábulo ator representando os agentes na ANT.



LEGENDA

- CG1 - Coordenação-Geral de Gestão e Processamento de Dados
- CG2 - Coordenador-Geral Substituto de Concessão e Administração de Benefícios
- CG3 - Coordenadora-Geral de Suporte e Operação

Figura 12 – Início do Atendimento Negocial do PBF. Fonte: (Autora)

De um atendimento incipiente com um apenas recurso cedido pelo MEC, o atendimento foi escalado para uma estrutura com um novo ministério e uma nova diretoria chamada Diretoria de Benefícios (DEBEN), com três Coordenações Gerais (CG) subordinadas.

*“A trajetória do **PBF** é oriunda de 4 programas, nos quais você tem recortes diferentes, tamanhos diferentes, cadastros diferentes, modelos de gestão diferentes. Você desenha um novo programa social mais estruturado e mais coerente. Desenha um novo modelo de cadastro mais adequado”.*

Entrevistado 5 – Experiência no PBF pelo MDS há 10 anos

4.4. A Origem Tecnológica do PBF na CAIXA – Abrindo a “caixa-preta”³⁰

Conforme analisado na Seção 4.3, o PBF foi criado para unificar os benefícios pré-existentes. Abrindo a “caixa-preta” e entrando em fatos e máquinas enquanto ainda estão em construção, nossa “porta de entrada” (LATOUR, 2011) para entender a origem tecnológica do PBF é o SIBES, SI que realizou a gestão inicial do PBF.

Para termos este entendimento, vamos começar a seguir a primeira regra metodológica de LATOUR (2011). Peço aos leitores que se dispam de seus “preconceitos no que se constitui o saber”, no nosso caso, conceitos pré-concebidos em desenvolvimento de SI a fim de iniciarmos a nossa viagem ao túnel do tempo no processo de construção da ciência (LATOUR, 2011), no processo de construção dos SI que viabilizaram o PBF na CAIXA.

Conforme visto na Seção 4.2, o SIBES já era o SI que realizava a gestão dos benefícios dos programas sociais existentes à época. Segue um relato de entrevista no momento da primeira tentativa de criação do SIBEC.

*“Na CAIXA já havia um projeto chamado ‘Projeto do Sistema de Benefícios Sociais – SIBEC’ que viria para substituir o SIBES, com uma tecnologia mais nova. Porém, com o tempo foi verificado que tínhamos um grande problema. O Projeto SIBEC foi criado para substituir o SIBES, ou seja, o novo sistema SIBEC iria operar da mesma forma que o antigo, o SIBES. O PBF foi criado para unificar os programas sociais existentes! Ou seja, o **Projeto SIBEC estava sendo desenvolvido para contemplar múltiplos programas sociais, de uma forma muito grande e complexa demais para atender um único programa.** As estratégias estavam distintas. O Projeto SIBEC teria que ser readequado para atender apenas a um único programa de forma simples”.*

Entrevistado 3 - Experiência no SIBEC na TI da CAIXA há 12 anos

Neste momento, faltou os componentes heterogêneos que constituem a tecnologia, inclusive os sociais (LATOUR, 2011). Os elementos sociais que emergiram como “governo”, “política”, “negociação”, “entendimento do novo programa” não foram contemplados para se desenvolver o novo SIS. A caixa-preta permaneceu fechada, pois o SI ficou complexo demais e

³⁰ A expressão “caixa-preta” é usada sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais (LATOUR, 2011). Esta “máquina” nesta dissertação são os SI que dão suporte à operação do PBF.

não conseguiu atender à necessidade premente do momento. Sendo assim, continuou-se a usar o SIBES.

Como o prazo era exíguo, para atender a demanda governamental foi realizado um remendo dentro do SIBES para poder pagar o PBF que foi preconizado pelo governo. A este recurso utilizado podemos chamar de bricolagem (CIBORRA, 2002). A bricolagem é realizada quando usamos os recursos que temos em mãos para realizar uma solução. Descubrem-se novos usos para as tecnologias e as coisas envolvidas. Aliado a este conceito, nos remete também ao conceito de cultivo e improvisação (CIBORRA, 2002). Uma abordagem de cultivo enfatiza os processos de mudança “improvisados” e não apenas foca em abordagens planejadas e racionais. A improvisação (CIBORRA, 2002) é dependente de situação especiais que emergem nos SI. Além dos SI e tecnologia, abrindo a caixa-preta emergem termos como “prazo”, “governo” e “pagamentos”. Quando a caixa-preta é aberta, contexto e conteúdo (tecnologia) se confundem (LATOURE, 2011).

O uso do SIBES para atendimento ao PBF foi o início da escalabilidade tecnológica do PBF. Tão logo houve o lançamento oficial do PBF, o MDS solicitou a CAIXA que a primeira folha de pagamento do novo programa fosse rodada em 1 mês. Como o tempo era curto e o SIBEC não estava ainda preparado para o PBF pelas questões elencadas anteriormente, foi utilizado o SIBES para realizar inicialmente a gestão do PBF. Foram criados pelo MDS critérios para o cidadão migrar dos demais benefícios sociais e ir para o PBF, critérios estes que foram implementados dentro do SIBES, para que esta migração dos demais benefícios ao PBF realizada. Foi feita uma extensiva análise de dados entre o SIBES e o CadÚnico por meio de *easytrieve*³¹ e era gerado um relatório ao MDS para que se fosse verificado quem poderia migrar para o PBF. Estes relatórios eram gerados por tentativa e erro, de forma exaustiva. Por ser uma política social de grande importância, era de interesse do gestor do programa que houvesse o maior número de migrações possíveis para o novo programa em um curto período. Este trabalho foi feito de forma analítica, quase artesanal e aos poucos, pelos analistas e desenvolvedores da CAIXA em conjunto com o MDS.

³¹ Easytrieve - é uma linguagem de programação projetada para simplificar as tarefas típicas de programação, utilizada principalmente em SI financeiros e administrativos. Possui acesso a arquivos e bases de dados, com comandos que trazem bastante facilidade principalmente para a geração de relatórios. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Easytrieve>

Sendo assim, além das migrações para o novo programa, a CAIXA também enviava relatórios para o MDS, somente com os novos entrantes no PBF e o MDS informava a CAIXA quais municípios seriam contemplados pelo benefício, de acordo com as regras, cumprimento das condicionalidades e vagas que existiam. Isto é de controle do MDS. Foi uma folha elaborada com muita tensão entre os atores e o processo foi executado de forma manual pelos atores envolvidos até os primeiros seis meses de PBF, sem automatização. Era o que se tinha à época, tanto em termos de tecnologia como em termos de estrutura, todos ainda estavam aprendendo a lidar com um programa de tamanha envergadura e responsabilidade.

A primeira folha foi feita em uma planilha do Microsoft Excel. Os beneficiários que migravam, recebiam um complemento financeiro do MDS, caso fosse necessário, para manter o benefício no mesmo valor de antes e para que o beneficiário não sofresse nenhuma perda financeira. Conforme nos relatou o entrevistado 2, o interesse era de que se migrasse a princípio os cadastros mais recentes e atuais para o PBF, a fim de popularizar o novo governo entre os beneficiários. Observamos o momento onde contexto e conteúdo se confundem (LATOURE, 2011), pois a política influenciava na migração tecnológica dos beneficiários do SIBES para o SIBEC. O SIBEC foi o SI construído para atender a gestão da folha de pagamento do PBF. O SIBES e o CadÚnico *off-line* ficaram funcionando ainda de forma conjunta por cerca de um ano até ocorrer a migração definitiva para o SIBEC ajustado para gerir o PBF.

No processo de geração da primeira folha de pagamento do PBF, ao abrir a caixa-preta observamos que o prazo, a análise de dados, o trabalho artesanal e a tensão, estavam presentes neste momento e influenciaram o processo de construção desta tecnologia. Estes elementos são muito mais sociais do que tecnológicos. Aqui podemos recorrer à terceira máxima de Jano bifronte no lado direito da “ciência em construção”, que diz: “A máquina vai funcionar quando as pessoas interessadas estiverem convencidas” (LATOURE, 2011). Ou seja, quando todos os atores foram reunidos foi possível gerar a folha de pagamento com sucesso. Para isto acontecer, as pessoas (atores) devem estar convencidas do que deveria ser feito. Quando tudo foi resolvido a caixa-preta foi fechada e isso estabeleceu um compromisso entre os atores (LATOURE, 2011).

4.5. O Surgimento do SIBEC

No final de 2003, o SIBEC ficou pronto e passou a fazer a gestão do PBF e de alguns programas residuais que ainda havia. Segue trecho de entrevista:

*“Para realizar a migração dos beneficiários e as famílias não ficarem no prejuízo com a unificação dos benefícios, foi pago pelo governo um **“benefício extraordinário”** durante um tempo até a total migração dos benefícios separados ao PBF, como uma **complementação** para chegar até o valor que as famílias tinham antes com os benefícios anteriores. O MDS fazia a complementação do PBF e o SIBEC fazia a gestão disso”.*

Entrevistado 2 – Experiência no SIBES na CAIXA no ano 2000

Na Figura 13, está disposta a transição tecnológica do SIBES para o SIBEC.

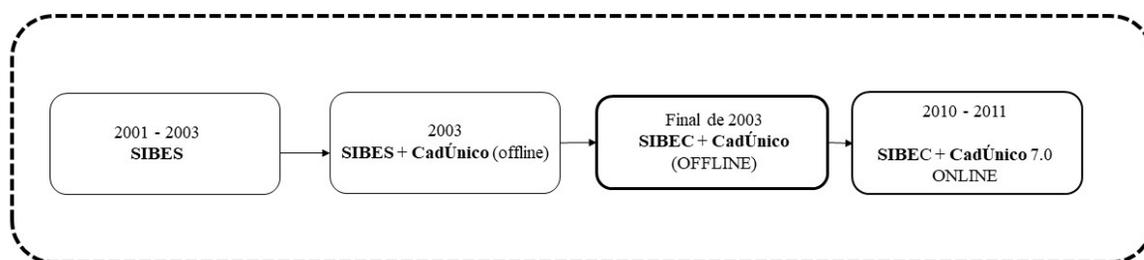


Figura 13 – Transição do SIBES para o SIBEC. Fonte: (Autora)

Ao processo de migração acima entre o SIBES e o CadÚnico, podemos fazer uma correlação ao conceito de tradução de tecnologia relatados por AKRICH (1992); NHAMPOSSA (2005) e LATOUR (2001). A tradução representa cada pequeno passo de mudança proveniente do movimento do artefato por meio do tempo e do espaço, o que resulta e é uma consequência de diferentes formas de redes criadas em torno da tecnologia e seus diferentes interesses e expectativas da tecnologia. Essas configurações sociotécnicas contribuem para mudanças na base material de tecnologia, implicando o próprio software, e os novos tipos de infraestrutura de TI que permitem mudanças e sua implantação (SAHAY e WALSHAM, 2013). A seguir, temos os três grandes movimentos de tradução.

Tradução 1: O SIBES (2003) deixa de ser o cadastro múltiplos de beneficiários – um cadastro para cada benefício a que aquele beneficiário tinha direito - para uma centralização

cadastral com o CadÚnico *off-line*. Desacoplamento do cadastro. Este movimento trouxe uma confiança maior nos dados dos beneficiários e maior assertividade para gerar a folha de pagamento.

Tradução 2: O SIBES (final do ano de 2003) deixa de ser o gestor dos múltiplos benefícios sociais e dá lugar ao SIBEC, que vem para unificar os benefícios com o PBF. Ocorre a unificação dos benefícios sociais. TI sendo viabilizada para atendimento a política vigente de criação do PBF. Unificação dos benefícios sociais promove a escalabilidade pelo viés social e político do PBF. O CadÚnico permanece *off-line* até 2010.

Tradução 3: O CadÚnico (2010) deixa de *off-line* para ser *online*. Ganho na atualização cadastral em tempo real.

**Tabela 2 – Movimentos de Tradução entre SIBES, SIBEC e CadÚnico.
Adaptado de (SAHAY e WALSHAM, 2013)**

Traduções	Movimentos Principais de Tradução	Principal Perda	Principal Ganho
1	Descentralização cadastral e à criação de um cadastro centralizado	Múltiplos cadastros	Assertividade de informações
2	SI adaptado com múltiplos benefícios ao um SI centralizado para o PBF	Múltiplos benefícios	Unificação de benefícios
3	Cadastro <i>off-line</i> para um cadastro <i>online</i>	Desatualização cadastral	Atualização cadastral em tempo real

4.6. Considerações Finais

Este capítulo trouxe à tona o contexto em que estavam inseridos o Brasil e o mundo em meados do ano 2000. A emergência de políticas públicas baseadas no Estado de Bem-Estar Social, tanto no Brasil como no contexto mundial, favoreceu o surgimento de programas sociais e consequentemente, a criação do PBF.

Após o cenário político e econômico favorável, os programas sociais emergiram de forma fragmentada. Programas diferentes, com cadastros diferente e gestões ministeriais diferentes, dificultavam a gestão dos programas sociais. Porém, em todos estes momentos um ator não mudou:

a CAIXA como viabilizador de todos os programas sociais e em todos os momentos da existência destes programas. A CAIXA teve um duplo papel: tanto como operador tecnológico destes benefícios bem como de ser um viabilizador de infraestrutura para pagamento destes benefícios, pelo seu alcance continental nos lugares mais remotos do Brasil.

Usar a CAIXA como operador dos programas sociais foi uma estratégia importante para viabilizar a escala destes programas sociais. Com o uso do SIBES, a CAIXA viabilizou que os benefícios fossem geridos e pagos a todo Brasil, tanto os programas iniciais fragmentados como o PBF. Com a construção do SIBEC e o início do CadÚnico, o PBF foi se estabilizando tecnologicamente. Como contribuições para o entendimento da escalabilidade destes programas sociais por um olhar sociotécnico, seguem os elementos que foram investigados na Figura 14.

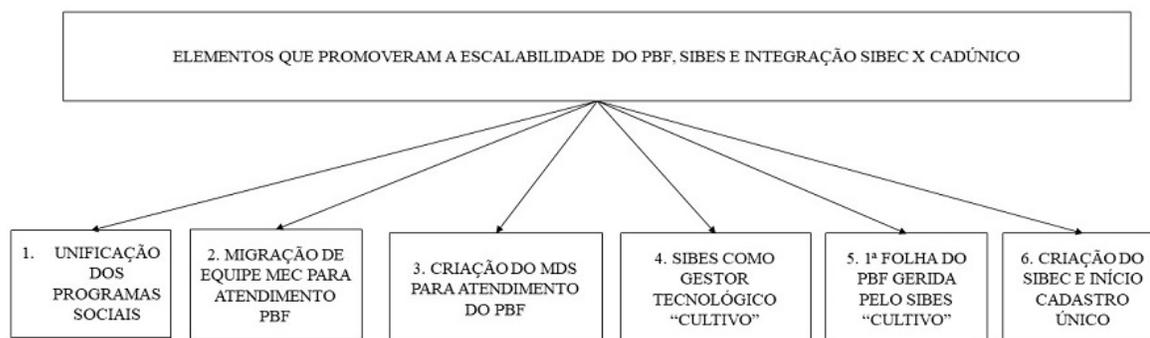


Figura 14 - Elementos Encontrados de Escalabilidade. Fonte: (Autora)

Na Figura 14, resumimos os elementos encontrados de escalabilidade do início do PBF. No item 1, a **unificação dos programas sociais** foi um marco para escalar o PBF, unificar para escalar. Neste item podemos destacar a escalabilidade política, pois a fragmentação dos programas dificultava a gestão e um programa social único facilita a gestão dos benefícios em um país continental como o Brasil. Esta gestão passou a ser descentralizada e articulada entre os entes federativos (Governo Federal, Estados e Municípios). No item 2, a **migração da equipe do MEC** para início do atendimento do PBF foi o início da II do PBF. A base instalada (STAR e RUHLER, 1996) que existia nas instalações físicas do MEC, no prédio do Bolsa Escola, possibilitou o início da escalabilidade do PBF. Ainda observamos os movimentos de mediação entre os agentes de tradução de objetivos; composição e delegação que possibilitaram que fosse

iniciada esta escalabilidade. Neste momento, houve a transferência de pessoas, de conhecimento e de como se criar um PBF unificado, com a experiência do Bolsa Escola, o maior programa social que havia a época. No item 3, vemos a **criação do MDS**, onde ocorreu a escalabilidade política, como único gestor final do PBF.

No item 4, mais uma vez aparece **o SIBES como gestor tecnológico** e “cultivando” a II (CIBORRA, 2002; STAR e RUHDELER, 1996), ocorrendo um movimento de escalabilidade tecnológica do PBF. O item 5 observamos a continuidade do cultivo da II, com **a primeira folha de pagamento do PBF tendo sido viabilizada pelo SIBES**. Finalmente, no item 6, observamos **a criação do SIBEC**, SI que foi criado para realizar a gestão da folha de pagamento do PBF. **O início do CadÚnico** como SI foi essencial para centralizar os cadastros e desta forma tendo maior assertividade no cadastro dos beneficiários e nos pagamentos. Em todos os movimentos, a CAIXA foi o agente viabilizador da escalabilidade tecnológica do PBF. No Capítulo 5, detalhamos o surgimento do CadÚnico e seus movimentos de escalabilidade.

CAPÍTULO 5 - O SURGIMENTO DO CADASTRO ÚNICO (CADÚNICO) E SUAS EVOLUÇÕES

Neste capítulo, é relatado o surgimento do CadÚnico, suas evoluções e as articulações políticas e tecnológicas envolvidas, que mostram como este SI foi escalado ao longo dos anos. O espaço temporal deste capítulo compreende o período de 2003 a 2010. O capítulo está dividido em três seções. Na Seção 5.1, é descrito e interpretado sobre o período de 2003 a 2009 quando o CadÚnico era *off-line*. Na Seção 5.2, é apresentada a transformação do CadÚnico em 2010 e sua guinada tecnológica, tornando-se um SI *online*. Na Seção 5.3, as considerações finais, onde são descritas as contribuições que este relato traz para entendimento da escalabilidade do CadÚnico. A rede de atores desta parte do relato está disposta na Figura 15.

A Figura 15 expõe os atores que compõem o CadÚnico. Utilizou-se mais uma vez relação de semântica de dados para representar as relações desta rede. As relações são análogas às descritas na Figura 8. No CadÚnico, há uma articulação entre as entidades federativas (Governo Federal, Estados e Municípios) por se tratar de um programa de gestão descentralizada. O Governo Federal é o responsável final pelo CadÚnico. A CAIXA é responsável pelo desenvolvimento e manutenção e operação dos SI: CadÚnico; Sistema de Programa de Interação Social (SIPIS)³² que foi o SI precursor do Sistema de Informação Social (SIISO)³³ e Sistema de Conectividade Social (SICNS)³⁴. Os beneficiários são aqueles que fazem seu cadastro no CadÚnico e caso sejam elegíveis e escolhidos conforme as vagas existentes nos municípios, irão receber o benefício.

O CadÚnico foi criado em 2001 por meio do Decreto 9.364, ao final do governo FHC. Como o próprio nome sugere, o CadÚnico foi pensado com o objetivo de unificar diversos SI que registravam benefícios sociais de forma fragmentada. Os diversos programas existentes nos anos de 2001 e 2002, utilizavam diferentes cadastros para identificar e selecionar o público-alvo, o que

³² SI gerador do antigo número do PIS – Programa de Integração Social, que foi substituído pelo Número de Identificação Social (NIS). SI precursor do SIISO.

³³ SI gerador do atual número do NIS, “porta de entrada” ao CadÚnico e habilita o cidadão a ser elegível aos benefícios sociais.

³⁴ SI que recebia os arquivos retorno das prefeituras e enviava ao CadÚnico.

dificultava a coordenação das ações, fragmentava o atendimento e reduzia sua eficiência. Segue trecho de entrevista: “A base era **descentralizada**. Uma pessoa poderia estar em **vários lugares**, pois as **pessoas se mudavam** de município, estado e não havia esse controle no cadastro”.

Entrevistado 4 – Experiência no CadÚnico na TI da CAIXA há 13 anos

O CadÚnico, portanto, foi constituído como um SI unificado para coletar dados para identificar famílias de baixa renda no país para fins de inclusão em programas de assistência social e redistribuição de renda. Se o CadÚnico teve a força de uma lei no ano de 2001, para a sua operacionalização, foram necessárias diversas outras ações, conforme vamos ver a seguir.

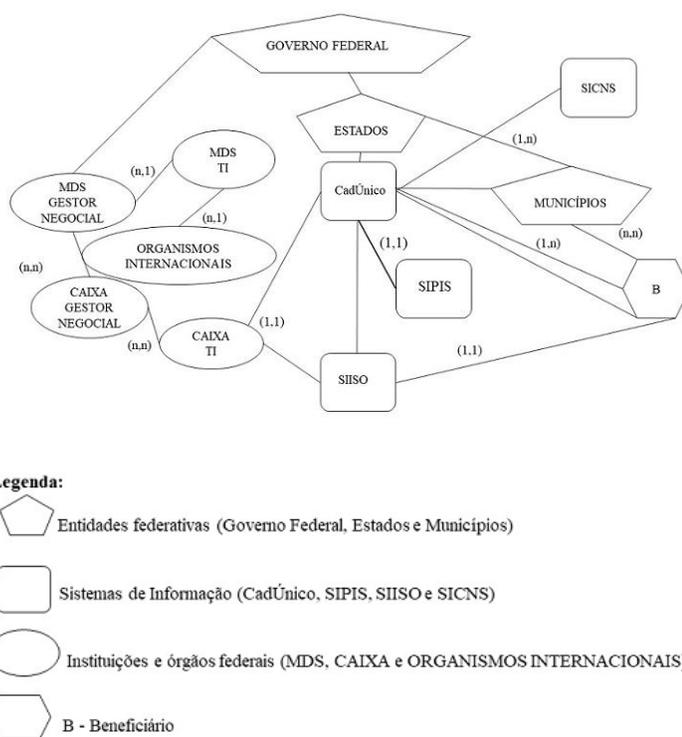


Figura 15 - Rede de Atores CadÚnico. Fonte: (Autora)

5.1. De 2003 A 2009: O CadÚnico *Off-line*

Podemos destacar que a consolidação do CadÚnico como ferramenta de inclusão social das famílias de baixa renda começou a se concretizar com a criação do PBF, em 2003, a partir da unificação dos programas de transferência de renda condicionada existentes na época. A política de criação do PBF impulsionou a criação do CadÚnico como SI, materializando-o e fazendo-o

“sair do papel”. Aqui cabe uma articulação teórica à terceira máxima de Jano bifronte, no lado direito da “ciência em construção”, que diz: “A máquina vai funcionar quando as pessoas interessadas estiverem convencidas” (LATOUR, 2011). Ou seja, quando emergiu o PBF, as pessoas envolvidas foram convencidas e o CadÚnico começou a ser criado e após isso, escalado. Mesmo tendo unificado os cadastros, ainda em 2005, havia muitas multiplicidades.

Segue trecho de entrevista:

*“Em 2005, o atendimento de TI era realizado por um **núcleo de TI** que pertencia a Coordenação Geral de Informação (CGI) dentro do Departamento do Cadastro Único (DECAU) e que atendia a toda Secretaria Nacional de Renda e Cidadania (Senarc). Neste núcleo de TI atendíamos a outros departamentos do PBF. Nesta época, mal tínhamos computador para trabalhar. Além disso, mal tínhamos acesso ao CadÚnico. A primeira base do CadÚnico a que tive acesso foi em janeiro de 2005. O sistema era off-line e instalado em cada um dos 5.500 municípios. Os dados eram transmitidos à CAIXA via SICNS e tinha um arquivo retorno para cada município. Cada município **analisava as críticas e via todas as inconsistências**, tratava e mandava à CAIXA. Após realizarmos as análises da base do CadÚnico, identificamos que a base era problemática. Mesmo tendo unificado, **existiam multiplicidades de cadastros**. Quando mudava a gestão das prefeituras, a gestão anterior **apagava toda a base anterior**. O município então tinha que pedir nova base à CAIXA. Isto gerava um grande retrabalho às prefeituras. Nem sempre a nova base estava sincronizada com a última e isso gerava perda de dados”.*

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

Notamos um descompromisso com uma gestão continuada do CadÚnico e uma falta de consciência e preocupação com a manutenção do cadastro. Conforme relato, o que tinha sido feito nas prefeituras e não havia sido transmitido à CAIXA (por ser *off-line*), era perdido, com o “apagão das bases”. Temos um elemento político influenciando de forma direta no social e na TI, pois o fato do município ter que solicitar outra base à CAIXA atrasava cadastramentos represados e o recebimento destes benefícios aos elegíveis ao PBF. Quando a “caixa-preta” é aberta, contexto (política municipal) e conteúdo (TI) mais uma vez se confundem (LATOUR, 2011) nesse momento da história do CadÚnico. Aqui, faz-se urgente e necessário uma ação de sistematização do processo que seja menos influenciada por ações políticas, como a constante extinção da base nos municípios a cada virada de gestão.

Além disso, observamos a TI emergindo do negócio (DECAU), sendo escalado o seu atendimento para outros setores negociais do PBF. Fazendo uma articulação teórica com o movimento de tradução mencionado por LATOUR (2011), a TI e o negócio do CadÚnico se modificam neste movimento de tradução. Quando a TI atendia outros setores e estava inserida no negócio, modificava o CadÚnico e modificava os departamentos ao redor dele.

Sendo assim, entrando pela “porta de ciência em construção” conforme nos sugere LATOUR (2011), as questões políticas sobressaiam sobre as questões tecnológicas, quando as bases eram apagadas pelas novas prefeituras, invalidando o trabalho de gestões anteriores e dificultando o bom funcionamento e manutenção do CadÚnico em sua origem. Abrindo-se a “caixa-preta” (conteúdo tecnológico), emergem elementos do contexto que influenciam o conteúdo, tais como: “gestão política”, “falta de infraestrutura” e “retrabalho”. O contexto e conteúdo se confundem (LATOUR, 2011) quando a política causava transtornos ao funcionamento do CadÚnico, até a chegada de uma nova base cadastral no município. Podemos concluir que a questão era muito mais social que tecnológica, devido à forte influência política no CadÚnico, visto este ator ter emergido do nascimento de políticas públicas.

Este argumento pode ser confirmado ao longo dos anos na evolução do CadÚnico. À medida que a legislação ia sendo aperfeiçoada e ampliada, ocorrendo movimentos de escalabilidade política, a tecnologia em seguida também ia sendo escalada e acompanhava os avanços políticos do CadÚnico. A escalabilidade política, por assim dizer, “alimentava” a escalabilidade tecnológica e vice-versa. Ou seja, ocorreu um movimento de tradução entre os atores, onde os dois se modificam, tanto a política como a tecnologia para que este movimento acontecesse. Segue trecho de entrevista:

*“Foi realizado um estudo da base do CadÚnico e identificou-se muitos problemas e multiplicidades. Não havia marcação de cadastros ativos e inativos. A CAIXA teve que represar a base do CadÚnico em âmbito nacional. Todos ficaram sem trabalhar esperando o término das marcações na base. A partir do momento que fez esta marcação, o MDS lançou a **Portaria 360/2005 para atualização cadastral**. O MDS remunerava os municípios para promover a atualização cadastral. A partir deste momento começamos a fazer qualificação cadastral no CadÚnico. A gestão municipal fazia a atualização cadastral e nos comparávamos a base atual com a antiga, verificávamos o que ele incluía a partir da Pesquisa Nacional de Amostra de*

Domicílios (PNAD)³⁵ a estimativa de famílias pobres. O município podia cadastrar as famílias pobres até o limite da PNAD do seu município”.

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

Neste momento da história, já observamos a tecnologia influenciando no social. As pessoas ficaram sem trabalhar, ou seja, o cadastramento teve que ser interrompido até que a tecnologia estivesse pronta para continuar recebendo cadastros. Após isso, observa-se um movimento político para promover a escalabilidade do CadÚnico. A Portaria 360/2005³⁶ foi lançada após a marcação das bases para promover a atualização cadastral e para que os municípios qualificassem o dado. Foi o primeiro momento de promoção política para atualização do CadÚnico pelos municípios. Com a remuneração aos municípios, estes promoviam a atualização cadastral em suas comunidades, escalando desta forma o CadÚnico. Seguindo a entrevista:

*“Em 2006, por meio de um organismo internacional conseguimos comprar o primeiro servidor. Por meio dessa máquina, pode ser começada a usar banco de dados e a realizar diversos outros trabalhos de avaliação dos dados do CadÚnico. O fato ficou marcado por conta da morte do Papa João Paulo II e o nome da máquina ficou sendo “Bento”, pois foi no ano que assumiu o Papa Bento e entenderam que se tratava de uma máquina abençoada. **Não havia transferência de cadastros.** Havia muitas **multiplicidades**. Apesar de existir as críticas no NIS na interface entre o SIPIS e o CadÚnico, havia **falhas** nesta crítica. O beneficiário se mudasse de estado receberia múltiplos benefícios”.*

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

Cabe destacar aqui que o entrevistado se recordou do episódio do primeiro servidor, pelo fato da morte do papa da época. A cultura local influencia nos eventos tecnológicos. Aqui, emerge a necessidade de uma transformação do CadÚnico e do SIPIS, ou seja, estes dois SI precisavam ter sua infraestrutura escalada e suas regras de negócio ajustadas para mitigar as multiplicidades existentes. O SIPIS é o SI que gerava o antigo número do Programa de Integração Social (PIS),

³⁵ A PNAD é realizada pelo IBGE por meio do Censo anual e delimita a expectativa de famílias pobres em cada município.

³⁶ A Portaria 360/2005 estabeleceu os critérios e procedimentos relativos a transferência de recursos aos municípios, Estado e Distrito Federal para manutenção e aprimoramento do PBF e do CadÚnico, maiores detalhes:

http://www.mds.gov.br/webarquivos/legislacao/bolsa_familia/doc/portarias/2005/Portaria%20GM%20MDS%20360%2012-07-05.pdf

que passou a se chamar NIS, que é a porta de entrada para o cadastramento no CadÚnico, para o cidadão ser elegível ao PBF. O fato de não haver transferência de cadastros gerava muitos prejuízos ao MDS e à CAIXA e o processo estava muito frágil. O CadÚnico precisava o quanto antes de uma II que fosse única, aberta e compartilhada (HANSETH e MONTEIRO, 2004) e que não pudesse ser reduzida sendo apagada por gestões anteriores. Abrindo a “caixa-preta” neste ponto, observa-se elementos como “política” e “dados”. O contexto e conteúdo se confundem quando o CadÚnico não estava preparado para transferências de famílias, municípios e dos beneficiários. Segue trecho de entrevista:

“Com o tempo, o MDS foi conseguindo melhores máquinas para se trabalhar. À medida que a tecnologia ia melhorando no MDS as análises do CadÚnico também iam sendo aprimoradas. Além disso, a equipe também ia sendo ampliada e foi melhorando, com Gerentes de Projetos, Desenvolvedores, e profissionais de TI qualificados. A equipe foi melhorando, pois, as pessoas que já estavam na equipe iam indicando novos membros para trabalhar na CGI do MDS”.

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

Em meados de 2008 e 2009, a CGI foi indicada a se tornar uma Diretoria de TI (DTI). Porém, não tinha como a CGI virar DTI pois já havia uma outra DTI. Foi realizada uma grande reunião e foram transferindo pessoas da CGI, máquinas e equipamentos tudo para a DTI já existente. Porém, com o tempo, a empresa contratante dos empregados foi à falência e não conseguia mais pagar os salários e os empregados foram saindo da DTI. A partir deste momento começou o caos no MDS com relação à TI, pois as pessoas que detinham o conhecimento técnico e tácito do CadÚnico foram saindo do MDS. Foi um grande impacto para o MDS neste momento. A forma de contratação mudou. Algumas pessoas chave conseguiram permanecer por organismos internacionais, como o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)³⁷ ou a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO)³⁸. Desta forma, conseguiram continuar alguns projetos do CadÚnico no MDS.

³⁷ PNUD é a sigla referente a uma rede de desenvolvimento global das Nações Unidas que visa o desenvolvimento em várias áreas por meio de diferentes projetos. <https://www.br.undp.org/>

³⁸ A UNESCO foi fundada logo após o fim da Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de contribuir para a paz e segurança no mundo, por meio da educação, da ciência, da cultura e das comunicações. A sede da Unesco fica em Paris, na França, e atua em 112 países. <https://nacoesunidas.org/agencia/unesco/>

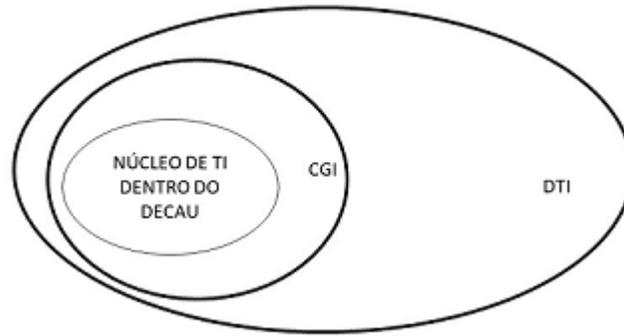


Figura 16 - Escalabilidade da TI do MDS. Fonte: (Autora)

Na Figura 16, ilustramos a escalabilidade da TI do CadÚnico. À medida que a TI foi ganhando importância no processo, o departamento foi mudando de *status*. Aqui emergem elementos como “indicações de pessoas”, “transferência de recursos”, “falta de pagamento” e “perda de equipe”. Todos estes elementos do contexto influenciam no conteúdo quando ao haver problemas de equipe e falta de desenvolvedores e gerentes de projeto afetam o desenvolvimento do SI. Conforme mostra LATOUR (2011), a técnica é mais social do que os vínculos sociais considerados normais.

5.2. A Partir de 2010: A Guinada Tecnológica

A partir de 2010, o CadÚnico passou a ser *online* com a “versão 7.0” piloto em 8 municípios e as multiplicidades começaram a ser eliminadas. No mesmo momento em que houve a mudança do CadÚnico, houve também a mudança do SIPIS para o SIISO, que passa a validar os NIS da base do CadÚnico. Esta melhoria agregou ao CadÚnico pois com a validação dos NIS sendo realizada, o CadÚnico já eliminava os homônimos do cadastro. A mudança de II de *off-line* para *online* – escalabilidade tecnológica - gerou uma grande melhoria ao CadÚnico. A grande mudança no CadÚnico foi poder transferir dados de pessoas dentro do CadÚnico de um local para outro; de um município para outro; de um estado para outro e finalmente de uma família para outra. Observa-se aqui o CadÚnico sendo escalado de forma política, tecnológica e geográfica. Essa transferência digital carrega em si diversas articulações políticas seguida por melhorias tecnológicas para que esta movimentação ocorresse e se chegasse ao CadÚnico *online*. Esta mudança extinguiu as inconsistências que ocorriam com o CadÚnico *off-line*. Aqui recorre-se ao

conceito de II (ROLLAND, 2003; STAR e RUHLER, 1996), onde o CadÚnico pode ser reconhecido para ser usado em grandes distâncias.

Sobre as evoluções tecnológicas a respeito do CadÚnico *off-line* para *online*, segue trecho da entrevista de um entrevistado que atuou na TI da CAIXA com o CadÚnico por cerca de 10 anos:

“O CadÚnico 6.5 off-line tinha a tecnologia Delphi³⁹ + PostgreSQL⁴⁰ e era um cadastro off-line. As prefeituras enviavam arquivos cadastrais por meio do SICNS à CAIXA e chegavam arquivos de todos os lugares. Já o CadÚnico 7.0 online possui a base centralizada online, com a tecnologia JAVA + DB2⁴¹. Na migração de dados entre o CadÚnico 6.5 e o CadÚnico 7.0; as famílias também foram migradas. O SIISO possui a base cadastral e o CadÚnico possui a base social”.

Entrevistado 4– Experiência no CadÚnico na TI da CAIXA há 13 anos

Tabela 3 - Migração CadÚnico *off-line* para CadÚnico *online*. Fonte: (Autora)

	CadÚnico 6.5 <i>off-line</i>	CadÚnico 7.0 <i>online</i>
Composto por	Era uma parte do SIPIS, não era um SI independente.	Novas definições e nova base
Tecnologia	Delphi + PostgreSQL	JAVA + DB2

Pelo relato, podemos realizar uma articulação teórica com o conceito de cultivo (CIBORRA, 2002). O SIPIS (antigo SIISO) “cultivou” o CadÚnico *off-line*, pois este último não era um SI independente. Após o CadÚnico se tornar *online*, passou a ter uma II compartilhada e aberta (HANSETH E MONTEIRO, 2004) e pode ser escalado.

Porém, teve um grande problema: a conectividade de algumas prefeituras. Houve problemas em alguns municípios para usar o CadÚnico *online*. Alguns municípios não possuíam boa qualidade de Internet e a transmissão de dados era muito baixa, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do país. Estas regiões ainda ficaram um tempo enviando a base *off-line* à CAIXA, mas quando a CAIXA recebia esta base *off-line* já convertia ao banco de dados da versão 7.0

³⁹ Delphi – Linguagem de Programação.

⁴⁰ PostgreSQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados objeto-relacional.

⁴¹ DB2 é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacional produzido pela IBM.

online. Com o tempo, cada caso foi tratado pontualmente para que todos pudessem ter acesso ao CadÚnico 7.0 *online*. Aqui ocorreu escalabilidade geográfica, política e tecnológica, tratando os municípios com problemas de forma pontual para que todos tivessem acesso à Internet de qualidade. Além disso, cabe mencionar a II (HANSETH e MONTEIRO, 2004) compartilhada que proveu condições para promover a escalabilidade tecnológica, mesmo com dificuldades de conexão à Internet.

Após a versão *online*, foi lançado o Índice de Gestão Descentralizada – Municípios (IGD-M), por meio da Portaria 754/2010⁴². O cálculo do índice para cada município foi feito em planilha Microsoft Excel pelo MDS. Aqui foi um segundo momento de atuação política para atualização do CadÚnico pelos municípios. O município assinava um termo com o MDS assumindo que iria cumprir dois indicadores de cadastro: cadastro atualizado e válido e dois indicadores referentes às condicionalidades preconizadas pelo PBF: saúde e educação. Quanto mais o IGD-M aumentava, mais o município recebia um auxílio financeiro do MDS. Observa-se a rede sociotécnica de atores envolvendo MDS, municípios e CadÚnico atuando em conjunto (CIBORRA, 2002; LATOUR, 2011). O IGD-M foi bom para o MDS, para os municípios e para a qualificação do CadÚnico.

Mais uma vez, observa-se a política e tecnologia atuando em conjunto. A Portaria 754/2010 surgiu para fidelizar os municípios e gerar o comprometimento em se atualizar o cadastro. Houve toda uma articulação política entre o MDS e os municípios para promover a escalabilidade tecnológica e política do CadÚnico. Ocorreu uma “retroalimentação” entre os dois elementos para promover a escalabilidade do CadÚnico. Além disso, observa-se a II mencionada por HANSETH e MONTEIRO (2004) envolvida, nas suas três caracterizações: compartilhada, aberta e capacitada. O CadÚnico possui uma II compartilhada, pois os municípios estão conectados pelo CadÚnico e são partes do todo. A II do CadÚnico também era aberta, pois todos que se habilitassem ao benefício devem ser cadastrados neste SI e não havia limites de entrantes. Por fim, o CadÚnico passou a possuir uma infraestrutura capacitada, pois fornecia habilitação para que os beneficiários possam estar aptos a participarem do PBF. A Tabela 4 traz um resumo dos grandes movimentos

⁴² A Portaria 754/2010 estabeleceu normas, critérios e procedimentos para o apoio à gestão e execução descentralizadas do PBF, no âmbito dos municípios. Maiores detalhes em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/legislacao/bolsa_familia/portarias/2010/Portaria_n_754_2010_com_alteracoes.pdf

políticos atrelados a movimentos tecnológicos do CadÚnico e a Figura 17 um resumo das evoluções tecnológicas do CadÚnico.

Tabela 4 – Movimentos Políticos e Tecnológicos do CadÚnico. Fonte: (Autora)

Ano	Elemento Político	Elemento Tecnológico
2001	Decreto de Criação 9.364 (CadÚnico)	Não houve ainda CadÚnico como SI.
2003	Decreto de Criação do PBF	Criação da 1ª versão do CadÚnico <i>off-line</i>
2005	Portaria 360 – 1º Momento de Atualização Cadastral	Marcação dos cadastros ativos e excluídos da base do CadÚnico
2008/2009	Transferência da CGI para Diretoria de TI	Caos Tecnológico no MDS
2010	Portaria MDS 754 IGP-M – 2º Momento de Atualização Cadastral	CadÚnico <i>online</i>

Atualmente, o CadÚnico é utilizado por 5500 municípios em escala nacional e de forma *online*. Aqui podemos recorrer a LATOUR (2001) e observar o movimento de mediação entre os atores, o obscurecimento reversível. À medida em que a equipe melhorava, as análises do CadÚnico também melhoravam promovendo a abertura das diversas “caixas-pretas” que ali existiam com a formação de diversas alianças para se buscar uma solução para a transferência de beneficiários dentro do CadÚnico. O CadÚnico por fim chegou passou a atuar como uma II de forma transparente, passando neste momento a ficar obscurecida pelo seu êxito e funcionamento (LATOUR, 2001) na transferência de beneficiários de forma *online*.

Essas melhorias contribuíram para que o CadÚnico fosse conhecido não só como o cadastro do PBF, consolidando-o como a base de informação nacional para a seleção de beneficiários de diversos programas sociais. Muitos estados e municípios também fazem uso dele para desenvolver políticas e programas sociais no âmbito local. Destas, 13,8 milhões de famílias são beneficiárias do PBF.

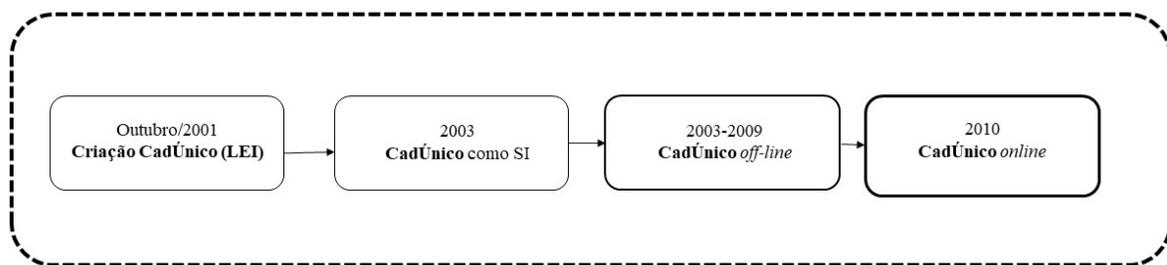


Figura 17 - Evolução do CadÚnico: de 2001 a 2010. Fonte: (Autora)

5.3. Considerações Finais

Neste capítulo, buscamos identificar os elementos de escalabilidade dos SI que apoiam o PBF por um olhar sociotécnico por meio da atuação de elementos políticos, tecnológicos e geográficos. No caso, para o sucesso do SI CadÚnico, não bastava fornecer uma boa infraestrutura tecnológica com conectividade e computadores para o cadastro. Fez-se necessário ir além de articular uma rede de atores que viabilizasse a descoberta e o registro codificado das milhões de famílias pobres no Brasil. Assim, escalar o CadÚnico envolveu uma série de operações legais e políticas para atrair prefeituras a cadastrar as famílias em seus respectivos municípios.

Na Figura 18, elencamos os elementos encontrados na escalabilidade do CadÚnico. No item 1, **a criação do PBF (MP 132/2003) impulsionou o CadÚnico a existir como SI**. Aqui, identificamos a força política do PBF impulsionando a tecnologia, fazendo com que o CadÚnico passasse a existir tecnologicamente. No item 2, **a primeira atualização cadastral com a Portaria 360/2005**, que foi uma articulação política nos níveis federais, estaduais e municipais, remunerando os municípios que realizavam a atualização no CadÚnico. Mais uma vez, a política impulsionando a tecnologia. O item 3 nos mostra **a migração de pessoas da CGI para DTI**, mostrando a TI do MDS sendo escalada para se tornar uma diretoria, porém questões de contratação impediram que esta escala ocorresse e sendo assim houve a migração para DTI já existente. O item 4 nos mostra **a mudança do CadÚnico de off-line para online em 2010**, gerando uma escalabilidade maior com a centralização de dados e a possibilidade de transferência de beneficiários de mudança de endereço de rua; bairro; município ou estado. No item 5 o SIPIS é transformado em SIISO, com o uso da base instalada já existente para ampliar a II (STAR e RUHLER, 1996) e, neste novo SI, havia validação (verificava se estavam regulares) os NIS

gerados. Finalmente, o item 6 vimos a segunda atualização cadastral com o lançamento do IGD-M, por meio da Portaria 754/2010, mais um grande movimento de articulação política.

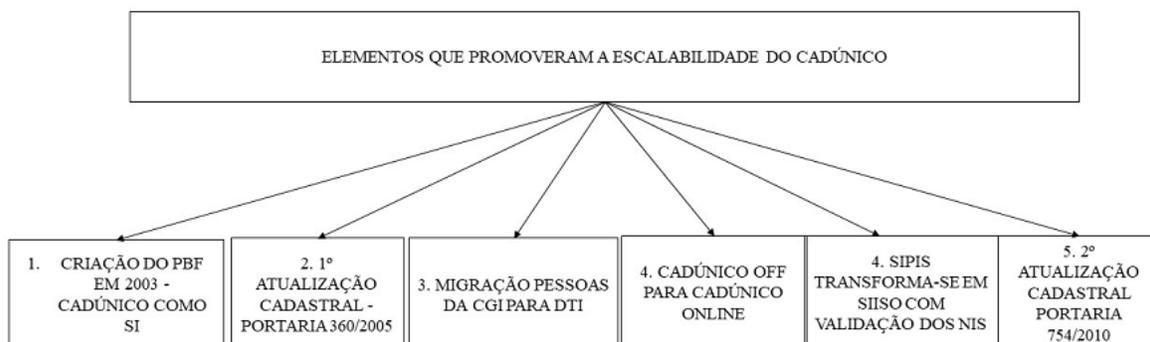


Figura 18 - Elementos encontrados na Escalabilidade do CadÚnico. Fonte: (Autora)

No Capítulo 6, é apresentada a evolução do PBF e do SIBEC, além de como ocorre o processo de pagamento atualmente.

CAPÍTULO 6 - ÀS VEZES, REFORMAS SÃO NECESSÁRIAS – EVOLUÇÃO DO PBF E DO SIBEC

Neste capítulo, é apresentada a evolução do PBF e do SIBEC, tendo como espaço temporal os anos de 2009 a 2018, destacando algumas das suas evoluções e as articulações políticas e tecnológicas ao longo desses anos. O capítulo está dividido em cinco seções. Na Seção 6.1, no espaço temporal de 2009 a 2012, analisamos as evoluções negociais tecnológicas do SIBEC. Na Seção 6.2, no espaço temporal de 2013 a junho de 2014, analisamos o processo de atestar a folha de pagamento do PBF. Na Seção 6.3, no espaço temporal de 2014 a 2018, discorremos sobre as demandas estruturantes do SIBEC. Na Seção 6.4, analisamos o processo tecnológico atual do PBF na CAIXA. Na Seção 6.5, são expostas as contribuições finais sobre o entendimento da escalabilidade do PBF neste contexto.

6.1. De 2009 a 2012: As Evoluções Negociais e Tecnológicas do SIBEC

Para começar a entender este período, segue trecho de entrevista:

*“Eu comecei numa área que coordenava três agendas: a primeira delas é a de operações com a CAIXA. Esta agenda controlava todas as operações que eram relacionadas aos SI do MDS e da CAIXA (troca de arquivos off-line, folhas de pagamento). Uma segunda agenda era o controle das melhorias para o SIBEC, que era chamada de **Lista de Demandas CAIXA (LDC)**, que posteriormente se tornou um portal chamado **Sistema de Relacionamento do Governo Federal com a CAIXA (SIRCA)**. Este portal é o SI de relacionamento do governo, onde todas as demandas que surgem são escritas neste portal à CAIXA desde 2010. Por fim, o terceiro processo era o de inclusão de novas famílias no PBF. Tempos depois comecei a coordenar esta área e a **questão tecnológica** entrou muito forte neste período. Apesar de não ser da área, **me qualifiquei para atender, buscando certificações em gerência de projetos e qualificações de serviços**”.*

Entrevistado 5 – Experiência no PBF pelo MDS há 10 anos

Neste trecho, podemos observar que houve a escala da LDC para o SIRCA, ou seja, a lista de demandas se transformou num SI estruturado para organizar as demandas do Governo Federal para atendimento da CAIXA. O SIRCA passou a ser o ponto de entrada da ciência em construção (LATOURE, 2011), pois era o SI por onde entravam as demandas do PBF entre MDS e CAIXA. Um outro momento foi o que a entrevistada mencionou que se qualificou para atender, ocorrendo uma escala desta para atender ao PBF. Ampliando o seu conhecimento sobre tecnologia, a entrevistada conseguiu ampliar o atendimento no PBF, promovendo assim a escalabilidade no atendimento. Estes eventos corroboram o conceito de SAHAY e WALSHAM (2006) a respeito da escalabilidade, envolvendo além dos SI, pessoas também se preparam e buscam novos conhecimentos para atender ao PBF. Continuando com a mesma entrevista:

*“Em 2009, foram implementadas diversas rotinas para aperfeiçoamento do reflexo diário das alterações cadastrais do CadÚnico no SIBEC. Porém, as rotinas possuíam inconsistências e o MDS junto com a CAIXA passaram anos corrigindo as rotinas. A partir de 2011, houve a mudança no governo da presidenta Dilma e veio o plano “Brasil Sem Miséria” (BSM)⁴³. Com o BSM, se regulamentam algumas coisas no PBF como o Benefício Variável à Gestante⁴⁴, Benefício Variável Nutriz e o Benefício para Superação a Pobreza (BSP)⁴⁵. Este plano ampliou o PBF e entrou na agenda “Brasil Carinhoso”⁴⁶ no ano de 2012. **Tendo em vista o curto prazo concedido e a complexidade do cálculo do novo benefício, fomos à CAIXA e estabelecemos um novo modelo de trabalho e fomos até a CAIXA para construir a demanda juntos”**.*

Entrevistado 5 - Experiência no PBF pelo MDS há 10 anos

Neste momento da história do PBF, emerge a política influenciando na construção da tecnologia. A política para de fato existir, escalar e alcançar mais cidadãos pobres, precisa que o SI seja escalado para que o benefício seja viabilizado e esteja disponível todos os beneficiários. A política (contexto) somente como lei não se transforma em benefício e precisa da tecnologia (conteúdo). Um ator não existe sem o outro. Aqui recorreremos à articulação teórica de LATOUR

⁴³ O Plano Brasil Sem Miséria foi criado pelo Decreto 7.492, em 02 de junho de 2011.

⁴⁴ Maiores informações sobre o Benefício Variável à Gestante e Benefício Variável Nutriz <http://mds.gov.br/aceso-a-informacao/mds-para-voce/carta-de-servicos/usuario/bolsa-familia-1/tipos-de-beneficios>

⁴⁵ Maiores informações sobre o Benefício de Superação a Pobreza - <http://mds.gov.br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/bolsa-familia/beneficios/beneficiario>

⁴⁶ Maiores informações sobre o programa “Brasil Carinhoso” <https://www.fnpe.gov.br/programas/brasil-carinhoso>

(1998), o movimento de tradução dos atores que se co-modificam. Também houve uma aproximação dos atores para que o novo benefício fosse desenvolvido: áreas TI e GESTOR CAIXA juntamente com as áreas TI e GESTOR do MDS.

6.2. De 2013 a Junho de 2014: O Ateste da Folha de Pagamento do PBF

O ateste da folha de pagamento se iniciou em 2013 e o relatório do ateste foi estabelecido no mês de janeiro deste ano, a ser gerado entre MDS e CAIXA. A folha de pagamento do PBF envolve todas as famílias beneficiárias e é gerada no SIBEC. O ateste da folha de pagamento envolve verificação da renda, composição familiar e se todos os benefícios estavam de acordo com as regras. A família começa com a sua renda cadastrada no CadÚnico e de acordo com vagas e orçamento os benefícios vão sendo concedidos. A fila só termina se houver orçamento e vaga. Uma família pode receber o benefício básico, se estiver em extrema pobreza, o benefício variável que envolve o benefício nutriz, (0 a 6 meses), o de 0 a 15 anos e o benefício jovem (16 a 18 anos). Sobre este processo, segue trecho de entrevista:

*“A minha missão após ter atuado no CadÚnico era organizar a parte de TI do **atesto da folha**. Foi criada uma CGI dentro do Departamento de Benefícios (DEBEN). A estrutura de base de dados não estava muito organizada. “Na verdade, **até para gerar informações simples, não tínhamos estrutura**. Tínhamos a folha, mas não tínhamos nenhum dado sobre ela. Recebemos uma máquina da DTI para este trabalho. Conseguimos organizar várias bases juntas no banco PostgreSQL (folha, operações, cartões, base histórica de benefícios, CadÚnico). Eu e mais dois colegas começamos a desenvolver scripts no banco PostgreSQL para realizar as análises. Eu tinha conhecimento de TI e eles não, **mas a necessidade era tão grande que as pessoas se qualificaram para atender**. Antropólogos, Cientistas Políticos, Publicitários, começaram a se qualificar para atender. Todos começaram a aprender a linguagem SQL. Hoje são programadores avançados em SQL”.*

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

Trazendo a articulação teórica de LATOUR (1998) e entrando pela ciência em construção, podemos fazer duas articulações: a “caixa-preta” da TI foi totalmente exposta, misturando contexto e conteúdo, quando os atores envolvidos se voltam para aprender TI para darem conta da

complexidade da TI envolvida. Ao mesmo tempo os atores são co-modificados por movimentos de tradução, em uma mediação de composição (LATOUR, 2011). Ainda observamos um movimento de escalabilidade (SAHAY e WALSHAM, 2006) do conhecimento, quando pessoas se qualificam para atender e ampliam o seu campo de atuação para aprender TI. Seguindo com a entrevista:

“O ateste era uma ‘caixa-preta’. Ninguém tinha conhecimento e não se tentou atestar aplicando as regras do contrato. Não tínhamos infraestrutura de TI para realizar as análises antes desse período. A partir deste conhecimento que criamos, foram desenvolvidas melhorias no contrato com a CAIXA. Ficamos 04 anos sem fábrica de software, mas conseguimos automatizar 95% dos nossos processos em banco de dados. Fizemos pela DTI, parte de banco de dados. Isso foi um grande ganho para poder operar na gestão da operação e não trabalhar de forma manual”.

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

A CGI migra para dentro do negócio mais uma vez, agora no DEBEN e é escalada realizando articulações com a DTI. Sobre recursos, segue trecho da entrevista:

“Uma grande dificuldade também que temos com a DTI é a questão da rotatividade das pessoas. Muitas empresas não pagam os salários corretamente. O ateste só saiu porque o desenvolvedor era meu amigo e ficou mesmo com os salários atrasados. Outra dificuldade é que as pessoas se qualificam aqui, mas como os salários são muito baixos, as pessoas vão embora e arrumam outros empregos. Muito do que fazemos aqui é por amor. Amor pelo PBF. Buscamos ações que visem a necessidade do programa. A TI permitiu que o PBF evoluísse bastante. Temos todas as folhas em banco de dados, desde 2003”.

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

O conhecimento que foi desenvolvido por meio da tecnologia possibilitou que o ateste da folha de pagamento fosse realizado e a “caixa-preta” fosse aberta. O processo de ateste foi muito rigoroso e só foi possível pela evolução e fortalecimento da TI do MDS. A TI foi escalada e os processos foram automatizados e quase todos os benefícios operados pela CAIXA foram operados pelo MDS.

6.3. De Julho de 2014 a 2018: Tentativa da “Mágica Importada” e as Estruturantes no SIBEC

Com a evolução negocial do PBF e diversas novas regras sendo criadas pelo MDS, foi-se percebendo que o SIBEC não acompanhava as alterações normativas do PBF. A gestão do SIBEC precisava ser refeita para acompanhar a dinâmica das famílias, do benefício e dos municípios. Os municípios já vinham “pedindo a evolução” no SIBEC. Ou seja, o SIBEC precisava ser escalado tecnologicamente para atender ao PBF. Para resolver isto, a CAIXA propõe no início do ano de 2015, um novo chamado SI para o PBF que utilizava uma ferramenta finlandesa, desenvolvida por indianos e utilizada em diversos lugares da Europa, mas não se adaptou à realidade brasileira. A cultura influenciou na escalabilidade do novo SI. Pensou-se em utilizar um motor de regras para o novo sistema que traria inovação e agilidade. Foi pensado que esta *ferramenta importada*, mais “moderna” (MEDINA *et al.*, 2014) poderia ser customizada para atender ao PBF. Porém, esta ferramenta não atendeu à complexidade envolvida do PBF e a ferramenta irlandesa não pode ser adaptada para a realidade do PBF. Conforme trecho de entrevista:

*“Quando começamos a nos aprofundar, vimos o quanto era um **problema complexo**. A ferramenta irlandesa é muito rígida, engessada, ela não conseguiu se adaptar ao PBF”.*

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

A ferramenta irlandesa não conseguiu escalar o PBF, pois a tecnologia não contemplou a complexidade do PBF. A “caixa-preta” permaneceu fechada (LATOUR, 2011). Paralelamente a isso e na época que estava ocorrendo o ateste de pagamento do PBF no MDS, estavam sendo realizadas ações de melhoria efetiva no “antigo SIBEC” ou “legado”, ou como foi chamado “ações estruturantes do SIBEC”. A “Estruturante I” foi realizada em 2014, que abarcou os processos de Habilitação e Qualificação e a “Estruturante II” foi realizada em 2016 até 2018. Uma das ações que foram tomadas consistiu na unificação das regras entre CadÚnico e SIBEC, chamada de “Estruturante I”. Segue trecho de entrevista:

“Em 2013, a interface entre CadÚnico e SIBEC estava com um erro e não se sabia onde estava este erro. O cadastramento de benefício sempre chegava com sucesso do CadÚnico ao SIBEC, porém a atualização não chegava, pois, as chaves não se conversavam, quando se atualizava o benefício. Era desgastante para o beneficiário, que ia na prefeitura conferia o cadastro, mas o benefício estava sendo pago de forma equivocada e não se descobria o porquê.

Após inúmeras análises, descobriu-se que a chave de código familiar do CadÚnico era diferente da chave que se encontrava no SIBEC. Sendo assim, replicaram o código familiar do CadÚnico para o SIBEC e os dois sistemas passaram a falar ‘a mesma língua’. A primeira ação estruturante foi focar na qualificação dos dados do SIBEC. Esta ação foi tomada de forma paulatina, focando-se na tecnologia existente, no “Feijão com Arroz” para sair do outro lado de forma efetiva. Buscou-se o melhor resultado com as ferramentas já existentes. Além do ajuste na qualificação dos dados entre os dois sistemas, houve um ajuste na interface do SIBEC e Sistema de Pagamento Social (SIPAS)⁴⁷, pois muitas parcelas não estavam sendo acatadas para pagamento. O SIBEC enviava, mas o SIPAS não acatava. Para sanear este problema, o SIBEC envia a folha antes para o SIPAS para fins de validação e só gera o relatório de folha efetivo, quando o SIPAS devolve ao SIBEC o que foi acatado pelo SIPAS. Ai sim o SIBEC gera o relatório da folha para pagamento. A estratégia adotada da “Estruturante II”, foi fazer um sistema novo, com as regras do antigo, um sistema DB2, Java, Cobol⁴⁸, e o novo está sendo homologado diversas novas funcionalidades enquanto o legado está em funcionamento”.

Entrevistado 1 – Experiência de 7 anos no SIBEC na TI da CAIXA

Para isto, foi criado um programa *off-line* para se unificarem estas regras. O conceito de família era limitado entre estes sistemas. Não atendia mais a evolução do negócio. No CadÚnico, o beneficiário poderia estar em várias famílias e para eliminar este problema foi criado o conceito de chave única de família. Este componente se utilizava de diversas regras de programação para recuperar a informação das famílias e verificar se estas teriam direito ao benefício ou não.

Havia muitas inconsistências nas bases. Este componente foi exaustivamente testado pelos desenvolvedores e analistas da CAIXA por mais de um ano até que fosse implementado em ambiente produtivo. Foram feitos relatórios, testes e criação e cenários para minimizar ao máximo as inconsistências das bases e pagamentos indevidos. Após este componente ter sido implementado, os erros foram mitigados e os pagamentos passaram a ser realizado aos beneficiários de forma assertiva, melhorando a comunicação entre CadÚnico e SIBEC e consequentemente o ateste da folha de pagamento. Foi uma grande virada para na melhoria da relação entre a CAIXA e o MDS.

⁴⁷ SI que realiza o pagamento dos benefícios do PBF.

⁴⁸ COBOL - Sigla de COMmon Business Oriented Language) - Linguagem Comum Orientada para os Negócios é uma linguagem de programação orientada para o processamento de banco de dados comerciais.

Segue trecho de entrevista por entrevistado que atua no MDS após resolvidos os erros com a Estruturante I:

*“Após a **Estruturante I** houve um salto significativo no SIBEC. Paramos de tratar esses erros que se reproduziam sistematicamente. Não eram muitas famílias, cerca de 10 a 15% das famílias continham os erros mais graves. Após entrar a “Estruturante I”, o MDS fez uma ação para restituir as famílias que foram prejudicadas com os erros que ocorriam antes das estruturantes no SIBEC. Entramos em outro patamar em 2015 após a primeira estruturante do SIBEC”.*

Entrevistado 5 - Experiência no PBF pelo MDS há 10 anos

A Estruturante II se iniciou em 2016. Segue trecho de entrevista:

A “Estruturante II que se iniciou em 2016 foi fazer um novo SI em JAVA, Cobol e DB2. Este tem novas funcionalidades para facilitar a gestão municipal. Hoje é muito mais difícil para nós acompanharmos o desenvolvimento da ‘Estruturante II’. Não entram pessoas e a equipe é muito enxuta. Agora na etapa final em 2018 da ‘Estruturante II’ está difícil irmos ao RJ com a equipe gestor CAIXA [de Brasília] devido à falta de orçamento e isso dificulta no acompanhamento. Outra dificuldade é na homologação. Para homologar não podemos entrar na rede da caixa. A CAIXA disponibiliza as bases dos SI para realização do ateste da folha de pagamento via [B2B]⁴⁹ e nós recebemos e conseguimos homologar, foi uma boa solução proposta pela CAIXA. Para isso, tivemos que contratar um wi-fi.”

Entrevistado 6 – Experiência de 13 anos na TI do MDS no CadÚnico

Emerge o conceito de *hacking*, uma adaptação para atender à necessidade imposta no momento da homologação. O SIBEC é o SI que realiza a gestão do PBF até os dias atuais. Um entrevistado falou sobre a forma como foi construída a tecnologia para atender ao PBF. Este disse:

*“Vejo como **positivo ter ocorrido as gambiarras e as bricolagens**, eu acredito no programa e o gestor da caixa também acredita. Tínhamos uma boa relação com os gestores em 2001. A questão de o SIBEC ser baseado em leis ajuda, pois, as regras de negócio derivam da lei”.*

Entrevistado 2 – Experiência no SIBES na CAIXA no ano 2000

⁴⁹ B2B – Business-to-Business – ou empresa para empresa é a denominação do comércio estabelecido entre empresas.

6.4. O Processo Tecnológico do PBF

Na CAIXA, a “porta de entrada em construção” (LATOURE, 2011) ocorre com início do processo no CadÚnico. Este é um SI que apesar de ser desenvolvido e mantido pela CAIXA, é operado pelas prefeituras em todo território brasileiro. Nas prefeituras, a “porta de entrada” são os documentos que as famílias levam para serem cadastrados. O cadastro é a pré-condição inicial para que as famílias participem do PBF e sendo assim o CadÚnico viabiliza o PBF. O CadÚnico é modificado com o cadastro mais qualificado para atender ao PBF e o PBF recebe os elegíveis a participar do programa. Segue trecho de entrevista:

“O CadÚnico faz a inclusão da pessoa de forma off-line no SIISO. Estes dados ficam em uma tabela transitória do CadÚnico. A validação dos dados da pessoa é realizada de forma online. A inclusão é off-line pois todos os blocos de cadastro da família têm que estar concluídos para se conceder o benefício. Como muitas vezes o beneficiário não consegue concluir o cadastro no mesmo dia por falta de documentação, a inclusão da pessoa é off-line. O cadastramento da família tem que ser concluído em até 30 dias. Nas prefeituras, nos Centro de Referência de Assistência Social (CRAS)⁵⁰ existem os entrevistadores e às vezes vão em casa também. Ou as pessoas vão às prefeituras, ou os entrevistadores visitam às casas das famílias. Depende de cada prefeitura. O representante familiar deve estar acima de 16 anos contendo CPF ou Título de Eleitor. Uma pessoa só pode estar cadastrada em 1 família. Se passar por outras famílias: o CadÚnico guarda as exclusões. (log) O cadastro da família vale por até 24 meses. Não exige contracheque. Hoje o CadÚnico é recursivo”.

Entrevistado 4– Experiência no CadÚnico na TI da CAIXA há 13 anos

Após este cadastramento inicial, o CadÚnico possui uma interface com o SIISO e este último gera um NIS, para o cidadão que foi cadastrado no CadÚnico (FEITOSA, 2010). Este NIS é o número para recebimento do benefício e será sua identidade social no decorrer de todo processo. Segue trecho de entrevista:

*“Quando as prefeituras incluem os dados cadastrais das famílias, o CadÚnico permanece, para Pessoas Novas, com o status ‘atribuir NIS’. A atribuição dos dados a estes cidadãos acontece de forma off-line, na SIISO. **Todo cidadão que nasce, após ter seu cadastro realizado no***

⁵⁰ Centro de Referência em Assistência Social - é a porta de entrada da Assistência Social. Maiores informações em: <http://mds.gov.br/assuntos/assistencia-social/unidades-de-atendimento/cras>

CadÚnico, fica com status de ‘atribuir NIS’ até que se tenha gerado seu NIS na diária off-line. O NIS é a identidade social do cidadão, onde por meio dele o usuário poderá ser beneficiário de diversos benefícios dentro do PBF. Já os dados cadastrais são atualizados por meio de uma interface online entre CadÚnico e SIISO”.

Entrevistado 1 - Experiência de 7 anos no SIBEC na TI da CAIXA

A Figura 19 ilustra este processo da geração do NIS para os cidadãos.



Figura 19 – SIISO gera NIS para os cidadãos cadastrados no CadÚnico. Fonte: (Autora)

Na entrevista com o entrevistado 1, que foi realizada em 2018, chamou a atenção sobre a colocação do entrevistado de que muitos usuários não possuem Cadastro de Pessoa Física (CPF)⁵¹. Porém, todos estes conhecem o número do NIS, pois sabem da importância que este número tem para vida deles e que sem eles não conseguem realizar consultas, nem tampouco saques de seus benefícios na CAIXA. Estes cidadãos “existem” socialmente e financeiramente por meio do NIS. Ter o NIS promove o acesso ao benefício e com isso uma vida melhor e mais digna. O NIS aqui atua promovendo a escalabilidade social aos seus detentores.

A respeito do processo dos elegíveis ao benefício e futuros selecionados, segue trecho de entrevista, que é ilustrado pela Figura 20:

“Mensalmente, o CadÚnico realiza a extração da BASE MUNICIPAL (BM) das famílias e envia ao MDS. Nesta extração consta todo CadÚnico das famílias naquele mês. Concomitantemente a BM é realizado também a QUALIFICAÇÃO DE DADOS no SIBEC, onde

⁵¹ Esta entrevista foi realizada antes do Decreto 9.723 de 11/03/2019, que institui a obrigatoriedade do CPF como instrumento suficiente e substitutivo da apresentação de outros documentos do cidadão no exercício de obrigações e direitos ou na obtenção de benefícios sociais. Ao arguirmos novamente o entrevistado sobre as mudanças no CadÚnico, no momento o NIS permanece ainda como principal documento social e futuramente todo beneficiário deverá ter o CPF, atendendo ao decreto mencionado.

ele qualifica o nascimento, sexo e os dados da família, tais como: renda per capita da família, quantidade de membros e localidade. Nesta qualificação, as pessoas serão incluídas no programa ou serão retiradas dele, por renda acima de meio salário mínimo per capita, idade de jovem acima de 18 anos etc. Os processos são realizados de forma concomitante a fim de se **evitar erros na base e falhas no pagamento do benefício e fraudes e manter a transparência do processo**. Após isso, o **SIBEC envia ao MDS os cidadãos elegíveis do mês que podem ser incluídos para pagamento, de acordo com os critérios e prioridades elegíveis (índio, morador de rua, quilombola etc.)**. O MDS, por sua vez, **valida a entrada dos dados e informa ao SIBEC a quantidade de vagas disponíveis por município para o pagamento do benefício**. Somente após isso, o SIBEC vai seguir com o processo de geração da folha. **O MDS realiza um ateste ou auditoria em cima destes dados que é no qual ele irá exercer o contrato junto à CAIXA caso haja alguma informação divergente com a confrontação dos dados da BM e QUALIFICAÇÃO DE DADOS SIBEC**”.

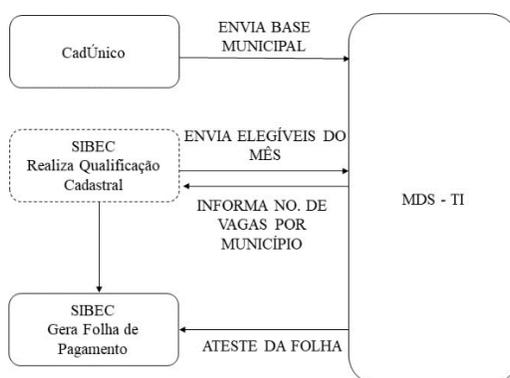


Figura 20 – Confrontação de bases: MDS x CadÚnico e SIBEC. Fonte: (Autora)

Após a folha de pagamento ter sido gerada, o GESTOR do PBF na CAIXA insere dados no SIBEC por um arquivo contendo NIS e as contas dos beneficiários. Após isso, o SIBEC envia a folha de pagamento ao SIPAS. O pagamento é realizado na conta do beneficiário ou caso este não tenha conta, o beneficiário por meio do seu cartão Bolsa Família poderá realizar o saque de seu benefício com seu cartão cidadão nos Correspondentes Bancários, Lotéricas e na CAIXA. A Figura 21 exemplifica o processo de pagamento.



Figura 21 – Pagamento aos beneficiários. Fonte: (Autora)

6.5. Considerações Finais

Este capítulo apresenta as evoluções do SIBEC entre 2009 e 2018 e suas demandas estruturantes além de como ocorre o processo tecnológico do PBF ocorre na CAIXA hoje. Na Figura 22, elencamos os elementos de escalabilidade do PBF neste período. No item 1, **a mudança do LDC para o SIRCA**, no envio de demandas do MDS à CAIXA. Esta mudança possibilitou uma melhoria no atendimento das demandas do PBF, ampliando e escalando o atendimento. No item 2, **o aumento do conhecimento dos profissionais do MDS em TI** foi um elemento importante para escalar o PBF e melhorar a gestão deste programa. Como a DTI não conseguia atender a todas as áreas internas do MDS, os profissionais se prepararam para atender e desta forma escalaram o seu conhecimento, conforme argumenta SAHAY E WALSHAM (2006) a escalabilidade vai além de questões técnicas. O item 3 destacamos a **falha de usar a “mágica importada”** (MEDINA *et al.*, 2014) no uso da ferramenta irlandesa e como esta ferramenta não se adaptou a realidade do PBF. Finalmente, o item 4 destacamos como o ajuste tecnológico para o **mesmo conceito de família no CadÚnico e no SIBEC** minimizou os erros nos pagamentos dos beneficiários, promovendo escala na melhoria da gestão da folha de pagamento. O Capítulo 7 é a conclusão desta dissertação.

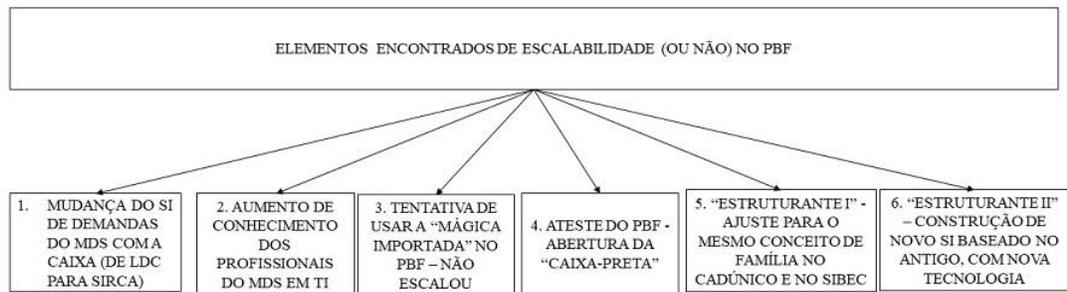


Figura 22 – Elementos encontrados de escalabilidade (ou não) no PBF. Fonte: (Autora)

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÃO

Esta dissertação buscou investigar os momentos de escalabilidade dos SI que apoiam o PBF por um olhar sociotécnico por meio da articulação de elementos políticos; tecnológicos; geográficos e de pessoas. Ainda investigamos a complexa rede de atores formada em torno do PBF nos Capítulos 4, 5 e 6 e em espaços temporais específicos. Esta análise foi realizada por meio de um ECI, considerando os critérios de qualidade e utilizando múltiplas fontes de evidências.

Sobre a questão geral de pesquisa: *“Como aconteceu e acontece a escalabilidade dos principais SI que fornecem suporte ao PBF, no contexto da CAIXA?”* Identificamos que para o sucesso dos SI que atendem o PBF, não bastava fornecer uma boa infraestrutura tecnológica com conectividade e computadores para o cadastro. Fez-se necessário ir além de articular uma rede de atores que viabilizasse a política, tecnologia, pessoas, visto ser o PBF um programa de gestão descentralizada. Outro elemento fundamental foi a existência do agente operador para viabilizar o PBF, a CAIXA, em todo território nacional, que foi imprescindível para que esta escalabilidade acontecesse. Assim, escalar o PBF envolveu uma série de operações legais e políticas nas três esferas (federal, estadual e municipal) para engajar as prefeituras a cadastrar as famílias em seus respectivos municípios. Nos Capítulos 4, 5 e 6 na seção de considerações finais, destacamos os elementos de escalabilidade (ou de insucesso desta escalabilidade) que emergiram ao longo desta pesquisa com os dados coletados e a interpretação deste ECI.

Esta pesquisa contribuiu para refinar o entendimento sobre escalabilidade dos SI no Brasil, à medida que instanciou os conceitos já utilizados em HIS para os SI sociais, mostrando que esta escalabilidade esta articulada a uma rede sociotécnica de atores. Por meio do método de ECI estudou-se os SI no seu contexto de produção e uso, trazendo à tona um conhecimento crítico e importante para o entendimento do SI sociais.

7.1. Contribuições Científicas

Como contribuição científica para área de pesquisa em SI, esta dissertação buscou demonstrar a importância de se estudar o SI por um olhar sociotécnico. Pesquisas sociotécnicas são importantes em SI, pois nos permite ampliar a compreensão no ambiente organizacional por diversos prismas, em diferentes contextos e realizando análises distintas de cada cenário. Utilizando conceitos da ANT e conceitos como cultivo; bricolagem; improvisação e *hacking*, identificamos alguns elementos, como: a bricolagem realizada com o uso do SIBES para viabilizar inicialmente o PBF; o início do CadÚnico em 2001, embora viabilizado como SI apenas em 2003, alavancado pela criação do PBF em sucessivos “movimentos de tradução”; dois grandes movimentos de atualização cadastral com viés político, promovendo a escalabilidade tecnológica do CadÚnico; e as grandes melhorias realizadas no SIBEC que alavancaram o SI tecnologicamente a outro patamar. Entendemos que os ECI podem nos ajudar a aprender sobre diferentes situações em que os mais distintos elementos precisam ser estudados em conjunto para entender um SI por meio de lentes sociotécnicas e com todas as complexidades em cada contexto. Espera-se com esta pesquisa incentivar a comunidade de computação em SI a realizar pesquisas nos ambientes organizacionais ao invés de apartá-los em laboratório, estudando apenas algumas características distintas e fragmentadas dos SI perdendo assim o conhecimento de todo funcionamento de um SI.

Além destas contribuições, é possível destacar os trabalhos e publicações que foram realizadas ao longo desta pesquisa de mestrado, sendo eles:

- ANTONIO, N. P.; FORNAZIN, M.; ARAUJO, R. M. Uma História Tecnológica do Programa Bolsa Família. In: *V SIMPÓSIO DE HISTÓRIA DA INFORMÁTICA DA AMÉRICA LATINA E CARIBE: MEMÓRIAS DO V SIMPÓSIO DE HISTÓRIA DA INFORMÁTICA NA AMÉRICA LATINA E CARIBE*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2018. pp. 506-509.
https://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/books/Memorias_VSHIALC_2018.pdf
- ANTONIO, N. P.; FORNAZIN, M.; ARAUJO, R. M. Metodologia de Pesquisa de Estudo de Caso em Sistemas de Informação. In: *Minicursos da ERSI-RJ 2018 - V Escola Regional de Sistemas de Informação do Rio de Janeiro. 1ª ed. Nova Friburgo: SBC, 2018, v.1, p. 41-67*. <https://portaldeconteudo.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/7/10/35-1>

- ANTONIO, N. P.; FERNANDES, J. C.; FREIRE, S. L. S.; FORNAZIN, M.; SANTOS, R. P. Investigando Sistemas de Informação Sociais: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In: *Simpósio Brasileiro em Sistemas de Informação, 2019, Aracaju*. Trilha Principal - Simpósio Brasileiro em Sistemas de Informação. NY: ACM, 2019. <https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3330204.3330224>
- ANTONIO, N. P.; FORNAZIN, M.; ARAUJO, R. M.; SANTOS, R. P. Metodologia de Pesquisa de Estudo de Caso Interpretativo em Sistemas de Informação. In: *Simpósio Brasileiro em Sistemas de Informação, 2019, Aracaju. Trilha de Minicursos do SBSI 2019*. <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/33/132/318-1>
- ANTONIO, N. P.; Fornazin, Marcelo; ARAUJO, R. M.; SANTOS, R. P. Descrição Tecnológica dos Sistemas de Informação que suportam o Programa Bolsa Família. 2019. *9th Organizations, Artifacts and Practices (OAP) 2019. São Paulo – SP*.

7.2. Contribuições gerenciais e sociais

Como contribuição gerencial e social, esta pesquisa contribui mostrando que conceitos disruptivos em desenvolvimento de SI são utilizados no ambiente organizacional e funcionam. Ao trazer à tona este conhecimento tão específico sobre a escalabilidade dos SI do PBF, esta pesquisa contribui mostrando que os atores humanos e não-humanos foram fundamentais para que o PBF funcionasse como funciona atualmente e que nem sempre os SI funcionam de maneira linear devido a sua complexidade sociotécnica. Esta pesquisa pode auxiliar a CAIXA e a outros órgãos públicos a pensar em como os SI são produzidos nas organizações e perceber que estes SI funcionam utilizando conceitos disruptivos de desenvolvimento de sistemas. Esta pesquisa também propõe uma nova abordagem de pensar e gerir SI que podem auxiliar no processo de desenvolvimento de SI.

7.3. Limitações da pesquisa e trabalhos futuros

Uma limitação do ECI foi a falta de recursos financeiros e de tempo para realizar mais entrevistas, tendo em vista os inúmeros SI que atuam no PBF. Sendo assim, tivemos que optar por um recorte de pesquisa. Cabe mencionar que optamos nesta dissertação investigar a escalabilidade

dos principais SI do PBF por meio de sua trajetória tecnológica e sendo assim, não entrevistamos os beneficiários do PBF nem tampouco os detratores do programa. Portanto, uma outra limitação de pesquisa é não ter a visão do beneficiário do PBF e não ter uma visão antagônica das pessoas que não são a favor do PBF. Queremos incentivar outros pesquisadores a realizarem mais pesquisas interpretativas que são tão importantes para o entendimento do contexto dos SI abarcando toda sua complexidade. Como agenda de pesquisa, sugerimos desenvolver teorizações sobre escalabilidade em SI no Brasil. Acredita-se que os resultados alcançados no trabalho contribuam significativamente para a área de SI, uma vez que investigar a complexidade dos SI tem sido apontado como um dos grandes desafios de pesquisa em SI no Brasil. Além disso, as contribuições são aplicáveis tanto no contexto acadêmico quanto no mercado de desenvolvimento de SI. Esperamos com este relato trazer à tona um conhecimento não disponível – a história e escalabilidade de um dos SI fundamentais para o suporte a um programa social de enorme magnitude. Almejamos também ter demonstrado que estudos interpretativos desta natureza podem contribuir para que a área de SI acumule conhecimento sobre diferentes situações organizacionais. Os mais distintos elementos precisam ser estudados em conjunto a fim de ampliar nossa compreensão da complexidade que envolve os SI em seus contextos.

REFERÊNCIAS

- AKRICH, M., 1992, “The description of technical objects”. In: W. Bijker, & J. Law (eds.), *Shaping technology, building society: Studies in sociotechnical change*, pp. 205–224. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- ALVAREZ, R., 2008, “Examining Technology, Structure and Identity During an Enterprise System implementation”, *Information Systems Journal* Vol. 18, No. 2. pp. 203–224.
- ALVESSON, M. and SKOLDBERG, K., 2000. *Reflexive Methodology: New Vistas for Qualitative Research*. 2. ed. London: Sage Publications.
- ANTONIO, N. P.; FORNAZIN, M. & ARAUJO, R. M., 2018, “Uma História Tecnológica do Programa Bolsa Família”. In: *V Simpósio de História da Informática da América Latina e Caribe: MEMÓRIAS DO V SIMPÓSIO DE HISTÓRIA DA INFORMÁTICA NA AMÉRICA LATINA E CARIBE*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2018. pp. 506-509. https://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/books/Memorias_VSHIALC_2018.pdf. Acesso em 08/10/2019.
- ANTONIO, N. P.; FORNAZIN, M. & ARAUJO, R. M., 2018, “Metodologia de Pesquisa de Estudo de Caso em Sistemas de Informação”. In: França, J. B. S. e França, T. C. (eds), *Minicursos da ERSI-RJ 2018 - V Escola Regional de Sistemas de Informação do Rio de Janeiro*, 1a ed., capítulo 2, Nova Friburgo - RJ, Sociedade Brasileira de Computação. <https://portaldeconteudo.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/7/10/35-1>. Acesso em 08/11/2019.
- ANTONIO, N. P.; FORNAZIN, M.; ARAUJO, R. M. *et al.*, 2019, “Metodologia de Pesquisa de Estudo de Caso Interpretativo em Sistemas de Informação”. In: David, J. (ed), *Minicursos do SBSI 2019 – Simpósio Brasileiro em Sistemas de Informação*, 1a ed., capítulo 3, Aracaju - SE. Sociedade Brasileira de Computação. <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/33/132/318-1>. Acesso em 08/11/2019.

- ANTONIO, N. P.; FERNANDES, J. C.; FREIRE, S. L. S. *et al.*, 2019. “Investigando Sistemas de Informação Sociais: Um Mapeamento Sistemático da Literatura”. In: *Simpósio Brasileiro em Sistemas de Informação, 2019, Aracaju*. Trilha Principal - Simpósio Brasileiro em Sistemas de Informação. NY: ACM, 2019. <https://dl.acm.org/citation.cfm?doi=3330204.3330224> Acesso em 08/10/2019.
- ARAUJO, R.; FORNAZIN M. & PIMENTEL, M., 2017., “Uma Análise sobre a Produção de Conhecimento Científico nas Pesquisas Publicadas nos Primeiros 10 anos da iSys (2008/2017)”, *iSys: Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, Vol. 10, No. 4, pp. 45-65.
- BERNERS-LEE, T. and FISCHETTI, M., 1999. *Weaving the Web; the Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by its Inventor*. PW Prints.
- BICHIR, R. M., 2010, “O Bolsa Família na Berlinda? Os Desafios Atuais dos Programas de Transferência de Renda”, *Novos Estudos - CEBRAP* - No. 87. São Paulo. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002010000200007>. Acesso em 09/10/2019.
- BOSCARIOLI, C.; ARAUJO, R. M. & MACIEL, R. S. I., 2017, *GranDSI-BR: Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016-2026*. 1ª ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 184p.
- BRAA, J.; MONTEIRO, E. and SUNDEEP, S., 2004, “Networks of Action: Sustainable Health Information Systems Across Developing Countries”, *MIS Quarterly* Vol. 28, No. 3, Special Issue on Action Research in Information Systems, pp. 337-362.
- BRAA, J.; HANSETH, O.; HEYMOOD, A. *et al.*, 2007. “Developing Health Information Systems in Developing Countries: The Flexible Standards Strategy”, *MIS Quarterly*, Vol. 31, No. 2, pp. 381–402.
- BRESSER-PEREIRA, L. C., 2010, “Democracia, estado social e reforma gerencial”, *Revista Administração de Empresas*, São Paulo, Vol. 50, No. 1, pp. 112-116, <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902010000100009>. Acesso em 18/11/2019.
- BRASIL. Constituição Federal. Presidência da República, 1996, p. 2 e pp. 23-25.

- BRASIL. CONSEA (Conselho Nacional de Segurança Alimentar), 1995, I Conferência Nacional de Segurança Alimentar (Relatório final). Brasília, Consea/Secretaria Executiva Nacional da Ação da Cidadania/Ação da Cidadania contra a Fome, a Miséria e pela Vida. p. 12.
- BRASIL. Decreto 4.102/2002 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4102.htm. Acesso em 09/10/2019.
- BRASIL. Lei 10.219/2001. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110219.htm. Acesso em 09/10/2019.
- BRASIL. Medida Provisória 2.206/2001. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas_2001/2206-1.htm. Acesso em 09/09/2019.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Programa Alimentação Saudável: Bolsa Alimentação*, 2002, Secretaria Executiva. – 1. ed. – Brasília: Ministério da Saúde. 72 p. – (Série C. Projetos, Programas e Relatórios). ISBN 85-334-0448-4. Editora MS.
- BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1996, *Uma Estratégia de Desenvolvimento Social*, 112p.
- CALLON, M., e LATOUR, B., 1981, “Unscrewing the Big Leviathan; or How Actors Macrostructure Reality, and How Sociologists Help Them To Do So”? In: K. KnorrCetina & A. Cicourel (Eds.), *Advances in Social Theory and Methodology*, pp. 277-303. Londres: Routledge e Kegan Paul.
- CIBORRA, C.; BRAA, K.; CORDELLA, A. *et al.*, 2000. *From Control to Drift. The Dynamics of Corporate Information Infrastructures*, Oxford University Press.
- CIBORRA, C., 2002. *The Labyrinths of Information – Challenge the Wisdom of Systems*. Oxford University Press.
- CHUNG, S.; KELLY RAINER, R. and LEWIS, B., 2003, “The Impact of Information Technology Infrastructure Flexibility on Strategic Alignment and Applications Implementation”, *Communications of the Association of Information Systems* Vol. 1, pp. 191–206.

- CHUA C. E. H. and MYERS, M. D., 2017, “Social control in Information Systems Development: A Negotiated Order Perspective”. *Journal of Information Technology*, Vol. 33, No. 3, pp. 173–187.
- CUKIERMAN, H.; TEIXEIRA, C. & PRIKLADNICKI, R. 2007. “Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software”. *RITA – Revista de Informática Teórica e Aplicada*. Vol. 14, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.22456/2175-2745.5696> . Acesso em 09/10/2019.
- DIXON, J. P. and SCHEURELL, 2002, Robert (eds.). “The Brazilian Welfare State in perspective: old issues, new possibilities”. *The State of Social Welfare: The Twentieth Century in Cross-National Review*, Londres, Wellport, Praeger Publishers.
- EDWARDS, P.; JACKSON, S.; BOWKER, G. *et al.*, 2007, Report of a Workshop on ‘History and Theory of Infrastructures: Lessons for new scientific infrastructures’, University of Michigan, School of Information.
- EISENHARDT, K. M., 1989, “Building Theories from Case Study”, *The Academy of Management Review*, Vol 14, No. 4, pp. 532-550.
- FEITOSA. P. H. F., 2010, *O cidadão codificado: A digitalização da Cidadania em Bancos de Dados de interesse público*. Dissertação de Mestrado. COPPE-UFRJ. <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/1287491255.pdf> . Acesso em 09/10/2019.
- FONTÃO, A. L., 2016, *MSECO-CERT: Uma Abordagem Baseada em Processo Para Apoiar a Certificação de apps em Ecossistema de Software Móvel*, Dissertação de Mestrado. p. 168. UFAM.
- FORNAZIN, M., 2015, *A Informatização da Saúde no Brasil: Uma Análise Multi-paper Inspirada na Teoria Ator-Rede*. p. 164. Tese de Doutorado. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EBAPE-FGV), Rio de Janeiro.
- FREITAS, W. R. S. & JABBOUR, C. J. C., 2011, “Utilizando Estudos de Caso(s) como Estratégia de Pesquisa Qualitativa: boas práticas e sugestões”, *Estudo & Debate*, Lajeado, Vol. 18, No. 2, pp. 07-22.
- GOLDEN-BIDDLE, K. and LOCKE, K., 1993, “Appealing Work: An Investigation of How Ethnographic Texts Convince”, *Organization Science*, Vol. 4, No. 4, pp. 595-616.

- GIDDENS, A., 1984, *The Constitution of Society*. London: Polity Press.
- HANSETH, O., and MONTEIRO, E., 2004, Understanding Information Infrastructure. Retrieved June 1, 2004, from <http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/bok.pdf>
Acesso em 09/10/2019.
- HANSETH, O., and LYYTINEN, K., 2010, Design Theory for Dynamic Complexity in Information Infrastructures: the case of building internet. *Journal of Information Technology* Vol. 25, pp. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1057/jit.2009.19>.
- HIRSCHHEIM, R. and KLEIN, H. K., 2011, “Tracing the History of the Information Systems Field” In: Currie, W.; Galliers, R. D. (eds). *The Oxford Handbook of Management Information Systems*. Oxford: Oxford University Press.
- HUGHES, T. P., 1987, “The Evolution of Large Technical Systems”. In: W.E. Bijker, T.P. Hughes and T. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MA: MIT Press.
- KAYWORTH, T. and SAMBAMURTHY, S., 2000, “Facilitating Localized Exploitation of Enterprise Wide Integration in the use of IT Infrastructures: The role of PC/LAN infrastructure standards”, *The Data Base for Advances in Information Systems* Vol. 31, No. 4, pp. 54–80.
- KEYNES, J. M., 2017, *Teoria Geral do Emprego do Juro e da Moeda*. Editora Saraiva.
- KLEIN, H. K. and MYERS, M. D., 1999, “A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems”, *MIS Quarterly*, Vol. 23, No. 1, pp. 67-93.
- KLING, R. and SCACCHI, W., 1982, “The Web of Computing: Computing Technology as Social Organization”, *Advances in Computers*, New York: Academic Press, Vol. 21, pp. 3–87.
- KLING, R., 1992, Behind the Terminal: “The critical role of computing infrastructure in effective information systems development and use”, in W. Cotterman and J. Senn (eds.) *Challenges and Strategies for Research in Systems Development*, London: John Wiley, pp. 153–201.
- LAUDON, K. C.; & LAUDON, J. P., 2014, *Sistemas de Informação Gerenciais*. São Paulo: Pearson Education.

- LATOUR, B., 2001, *A esperança de Pandora: Ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru – SP. EDUSC. 372 p. Tradução de: Pandora's hope: essays on the reality of science studies.
- LATOUR, B., 2011, *Ciência Em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Editora Unesp. 2a ed. Tradução de: Science in action: how to follow scientists and engineers through society.
- LATOUR, B. 2012, *Reagregando o Social – Uma introdução à Teoria Ator-Rede*. EDUFBA, 2012; Bauru, São Paulo: EDUSC, 2012. 400 p. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa.
- LAW, J., 1996, *Traduction/Trahison: Notes on ANT*. <http://www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/law-traduction-trahison.pdf>. Acesso em 18/11/2019.
- LEE, C., DOURISH, P. and MARK, G., 2006, “The Human Infrastructure of the Cyber infrastructure”. *Proceedings of CSCW'06* (Banf, Canada); New York: ACM Press, pp. 483–492.
- LEMLEY, M., and LESSING, L., 2001, “The end of end-to-end: Preserving the architecture of the Internet in the broadband era”. Working Paper No. 207. *Stanford Law School, John M. Olin Program in Law and Economics*.
- MEDINA, E.; MARQUES, I e HOLMES, C., 2014, with a foreword by Cueto, M. Beyond imported magic: essays on science, technology, and society in Latin America, 1a ed., chapter 2, London, England, The MIT Press.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2017, http://www.mds.gov.br/webarquivos/sala_de_imprensa/boletins/boletim_bolsa_familia/2017/outubro/26102017_boletim_BFInforma.html . Acesso em 15/09/2019.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2019, <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2019/setembro/bolsa-familia-atende-mais-de-13-5-milhoes-de-beneficiarios-em-setembro> . Acesso em 30/09/2019.
- MONITOR DIGITAL. <https://monitordigital.com.br/keynes-e-o-bolsa-familia>. Acesso em 08/10/2019.

- MONTEIRO, E., 1998, “Scaling Information Infrastructure: The case of next generation IP in Internet”. *The Information Society*, Vol. 14, pp. 229–245.
- NHAMPOSSA, J. L., 2005, *Re-thinking technology transfer as technology translation: A case study of health information systems in Mozambique*. Oslo: University of Oslo (Doctor Scientarum)
- OLIVEIRA, L. C. P.; FALEIROS, S. M. & DINIZ, E. H., 2015. “Sistemas de Informação em Políticas Sociais Descentralizadas: uma análise sobre a coordenação federativa e práticas de gestão”. *Revista de Administração Pública*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-76121675>. Acesso em 08/10/2019.
- ORLIKOWSKI W. J. and BAROUDI, J., 1991, “Studying Information Technology in Organizations”. *Information Systems Research*, Vol. 2, No. 1, pp. 1-28.
- PALVIA, P.; YK; C. P.; KAKHKI, M. D. *et al.*, 2017, “A decade plus long introspection of research published in Information & Management”. *Information & Management*, Vol. 54, No. 2, pp. 218-227.
- PORRA, J. 1999, “Colonial Systems”. *Information Systems Research*, Vol. 10 No. 1, pp-38–69.
- RIBEIRO, D., 1995, *O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras. 477 p.
- ROLLAND, K. and MONTEIRO, E., 2002, “Balancing the local and the global in infrastructural information systems”. *The Information Society*, Vol. 18, No. 2, pp. 87–100.
- ROLLAND, K. H., 2003, *Reinventing information infrastructures in situated practices of use. An interpretive case study of information technology and work transformation in a global company*. Unpublished Ph.D. thesis, Department of Informatics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Oslo, Norway.
- SAHAY, S. and WALSHAM, G., 2006, “Scaling of Health Information Systems in India: Challenges and Approaches”. *Information Technology for Development*, Vol. 12, No. 3, pp.185–200.

- SAHAY, S. SAEBO, J, and BRAA, J. 2013, “Scaling of HIS in a global context: Same, same, but different”. *Inf. Organ.* Vol. 23, No. 4, pp. 294–323. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2013.08.002> Acesso em 09/10/2019.
- SCHULTZE, U., 2000, “A Confessional Account of an Ethnography about Knowledge Work”. *MIS Quarterly*, Vol. 24, No.1, pp-3-41.
- SHAW, V.; MENGISTE, S. and BRAA, J. 2007, “Scaling of health information systems in Nigeria and Ethiopia: Considering the options”. *IFIP 9.4*, São Paulo.
- STAR, L.S. and RUHLEDER, K., 1996, Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and access of large information spaces, *Information Systems Research* Vol. 1: pp. 111–134.
- WALSHAM, G., 1995, “Interpretative Case Studies in IS Research: nature and method” *European Journal of Information Systems*, Vol. 4, No. 2, pp.74-81.
- WEILL, P. and BROADBENT, M., 1998, *Leveraging the New Infrastructure*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- YIN, R. K., 2001, *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. trad. Daniel Grassi - 2.ed. Porto Alegre: Bookman.
- ZITTRAIN, J., 2006, The generative Internet. University of Oxford Faculty of Law Legal Studies Research Paper Series, pp. 1974–2040, <http://www.harvardlawreview.org/issues/119/may06/zittrain.pdf> . Acesso em 18/11/2019.

APÊNDICE A – MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

A investigação foi conduzida tendo como base as diretrizes de KITCHENHAM e CHARTERS (2007).

Fundamentação do Mapeamento

A questão de pesquisa que expressa os objetivos deste mapeamento foi formulada seguindo os critérios especificados por PICOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Context*). (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007). Por se tratar de um mapeamento, apenas PO foi utilizado (Tabela 1). O objetivo foi formalizado com base no GQM (*Goal-Question-Metric*): **Analisar** relatos de pesquisas científicas e experiências de Sistemas de Governo Eletrônico (SGE) que viabilizam serviços para sociedade ao redor do mundo com o propósito de entender o funcionamento dos Sistemas de Informação Sociais (SIS) e Sistemas Sociais (SS) do ponto de vista de pesquisadores **no contexto de** sistemas sociais.

Tabela 1. Critérios do PO

População	Governo Eletrônico
Resultados	Sistemas de Informação Sociais e Sistemas Sociais

A questão de pesquisa (QP) definida é: “*Como funcionam os sistemas de governo eletrônico, sistemas de informação sociais ou sistemas sociais que interagem num contexto social considerando o contexto tecnológico?*”. Para ajudar a responder uma QP, SOUZA e CONTE (2017) definem subquestões (Sub-Q) de pesquisa. As Sub-Qs foram definidas e apresentadas na Tabela 2 e formuladas para que os elementos sociotécnicos que este estudo pretende identificar fossem extraídos dos estudos selecionados a partir da análise.

Tabela 2. Sub-Questões de Pesquisa

#	Sub-Q
Sub-Q1	Como emerge um SIS/SGE em um contexto sociotécnico?
Sub-Q2	Quais são os elementos na construção dos SIS/SGE que são relevantes em um contexto sociotécnico?

A estratégia de pesquisa utilizada envolveu buscas eletrônicas em bibliotecas digitais utilizadas por SOUZA e CONTE (2017): *Engineering Village*, *ACM*, *Science Direct*, *IEEE Xplore* e *Scopus*, além da *Web of Science*. KITCHENHAM e CHARTERS (2007) afirmam que a *Scopus* é a maior base de dados de indexação de resumos e citações. No entanto, buscas em outras bases também foram executadas para reforçar a consistência dos artigos retornados.

Os termos de pesquisa que conduziram este processo foram reunidos em uma *string* de busca (SB). Estes termos foram escritos em inglês por ser o idioma largamente adotado em conferências e periódicos internacionais. Após algumas iterações para se chegara um termo que melhor representasse o objetivo da pesquisa, a SB e os operadores lógicos utilizados foram: ("*e-government*") AND ("*social system**" OR "*social information system**").

A fim de avaliar a qualidade e abrangência da SB, foi realizada uma busca exploratória baseada em dois estudos de controle: "*Towards a Heuristic Frame for Transferring e-government Technology*", de CAVALHEIRO e JOIA (2014) e "*Impacts of organizational assimilation of e-government systems on business value creation: A structuration theory approach*", de HOSSAIN *et al.* (2011). Após a execução da SB nas bibliotecas digitais selecionadas, verificou-se que os estudos de controle foram retornados entre as publicações.

Conforme KITCHENHAM e CHARTERS (2007), para a seleção dos estudos retornados na pesquisa, devem ser definidos e aplicados critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) sobre os artigos recuperados exibidos, respectivamente na Tabela 3 e na Tabela 4. Para ser incluído, o estudo devia atender a pelo menos um dos CI e a exclusão se dá ao estudo que atendia ao menos a um dos CE. Caso algum estudo atendesse ao CE6, este passaria a compor trabalhos relacionados. No entanto, não houve estudos dessa natureza retornados nas primeiras fases.

Tabela 3. Critérios de Inclusão

#	Descrição
CI1	O artigo avalia os impactos na sociedade sobre o uso de SGE/SIS/SS
CI2	O artigo avalia os impactos na sociedade sobre o uso de SGE/SIS/SS
CI3	O artigo aborda um estudo de caso sobre a utilização de SGE/SIS SS

Tabela 4. Critérios de Exclusão

#	Descrição
CE1	O SGE/ SIS/SS é somente citado e não é o foco do estudo do artigo
CE2	O estudo não especifica a localidade/país no qual foi executado
CE3	O estudo não está disponível para download abertamente e o IP institucional dos pesquisadores não dá acesso à biblioteca
CE4	Estudo similar a outro que reporta os mesmos resultados, no qual o mais recente é base para a análise
CE5	O estudo é um prefácio, pôster, palestra, oficina ou mesa redonda
CE6	O resultado não é um estudo primário

Este MSL foi conduzido por cinco pesquisadores. A seleção dos estudos foi realizada pelas pesquisadoras 1 e 2, sendo validada pelo pesquisador 3. Esses pesquisadores têm experiência prática na indústria nacional e de pesquisa no domínio há pelo menos 5 anos. Os professores-pesquisadores 4 e 5 apoiaram a organização e discussão dos resultados.

O processo de seleção dos estudos foi sistematizado seguindo sete etapas: (1) execução da busca; (2) remoção de duplicados; (3) 1º filtro: leitura de títulos, abstracts e palavras-chave; (4) 2º filtro: leitura da introdução e conclusão; (5) 3º filtro: leitura completa e avaliação de qualidade; e (6) extração dos dados.

Com o intuito de garantir a confiabilidade dos resultados obtidos, cada estudo foi analisado por duas pesquisadoras nas etapas 3 a 5, sob a supervisão de um outro e as divergências foram discutidas até que se chegasse a um consenso. Na etapa 5, foram definidos critérios de qualidade

(CQ) para cada estudo a fim de avaliar se os resultados obtidos após o segundo filtro são influentes no sentido de ajudar a responder às questões de pesquisa. Os estudos que não atenderam a todos os CQs foram eliminados e, portanto, não passaram para a etapa de extração de dados (etapa 6). Uma lista de questões foi elaborada e apresentada na Tabela 5. O conjunto de estudos selecionados em todas as etapas foi armazenado na ferramenta Mendeley.

Tabela 5. Critérios de Qualidade

	Questões
Q1	O estudo define claramente o objetivo da pesquisa (define questão de pesquisa)?
Q2	O estudo apresenta claramente a localidade/país que a pesquisa foi avaliada ou desenvolvida?
Q3	O estudo discute impactos na sociedade com o uso de SGE/SIS/SS ou o objeto do estudo de caso?

Após a etapa 5, foi realizada a extração dos dados, que se deu por meio de um formulário que registrou os dados da leitura e análise de cada estudo. Este formulário registrou dados necessários para responder às Sub-Qs. Os campos definidos foram: (1) identificador do estudo, (2) título, (3) fonte (e.g., periódico, conferência), (4) ano, (5) autores, (6) localidade/país que o estudo foi desenvolvido (7) grupo social contemplado, (8) objeto do estudo de caso, (9) elemento(s) sociotécnico(s) que influenciam o uso de SGE e/ou SIS/SS e (10) campo aberto para a coleta de dados do estudo que é relevante para o resultado e discussão.

Execução do Estudo

Na etapa 1, foi executada a busca eletrônica com a SB nas bases das fontes selecionadas. Ao realizar a execução da busca (etapa 1) nas fontes selecionadas, foram retornados um total de **233 resultados**. Os estudos duplicados foram removidos na etapa 2, restando **226 resultados** e um novo diretório foi criado para prosseguir com a filtragem dos resultados.

Após essas etapas, fizeram parte do processo dois filtros de seleção. No **primeiro filtro** (etapa 3), foram aplicados critérios de inclusão (Tabela 3) e exclusão (Tabela 4). Nesta etapa, a seleção se deu por meio da leitura dos títulos, resumo e palavras-chave, resultando em **58 estudos**. No **segundo filtro** (etapa 4), foi realizada a leitura da introdução e conclusão dos estudos

selecionados na etapa anterior, analisando-os novamente a partir dos mesmos critérios definidos. Após as quatro etapas, um total de **31 estudos** foram aprovados para a leitura completa (etapa 5) e os CQs foram aplicados. Após a execução da etapa 5, **18 estudos** foram selecionados para a última etapa de extração de dados (etapa 6). A visão geral dos resultados obtidos no processo de seleção é ilustrada na Fig. 1.

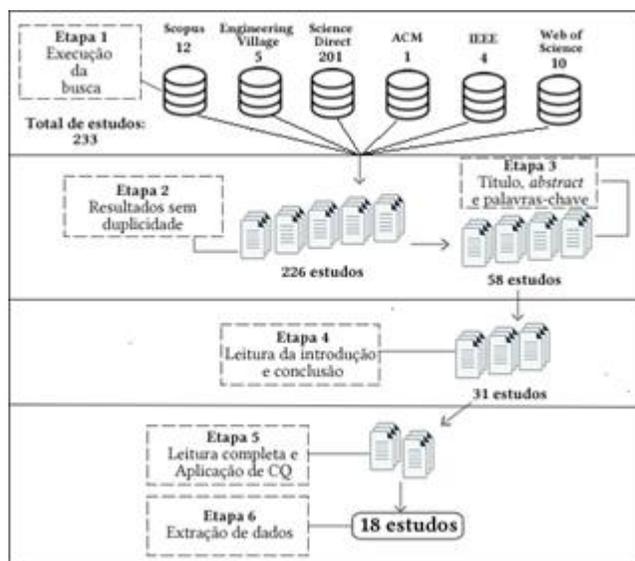


Figura 1: Visão geral dos resultados obtidos na seleção

Referências

- HOSSAIN, M. D. *et al.* 2011. Impacts of organizational assimilation of e-government systems on business value creation: A structuration theory approach. *Electronic Commerce Research and Applications*. 10, 5, 576–594. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2010.12.003>.
- KITCHENHAM, B. and CHARTERS, S. 2007. *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*.
- SOUZA, E. e CONTE, T., 2017, Estimativa de Projetos de Aplicativos Móveis: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (2017)*, pp-206–220.
- CAVALHEIRO, G. M. C. e JOIA, L.A. 2014. Towards a heuristic frame for transferring e-government technology. *Government Information Quarterly*. 31, 1 (2014), 195–207. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.09.005>.

APÊNDICE B – AGENDA DE ENTREVISTA NO MDS

Visita pesquisadora Nadja - Levantamento Histórico tecnológico do Bolsa Família

Objetivo: Obter informações sobre os desafios e a trajetória tecnológica do Programa Bolsa Família (PBF);

Áreas participantes:

Departamento de Benefícios – DEBEN

Departamento de Condicionalidades – DECON

Departamento do Cadastro Único – DECAU

Departamento de Operações – DEOP

Departamento de Tecnologia da Informação - DTI

PROGRAMAÇÃO PRELIMINAR DA VISITA AO MDS

Data	Horário	Participantes	Local
Dia 10/12/2018	14h00 as 16h00	xxxxxxx – Diretora do Departamento de Benefícios/Programa Bolsa Família	Sala XXX
	16h00 as 18h00	xxxxxxxx – Coordenador-Geral de Gestão e Processamento de Dados e xxxxxx – Coordenador-Geral Substituto de Concessão e Administração de Benefícios/DEBEN	Sala XXX
Dia 11/12/2018	09h00 as 10h30	xxxxxxxx – Coordenadora-Geral de Suporte e Operação/DEBEN	Sala XXX
	10h30 as 12h	xxxxxxxx – Coordenadora-Geral de Acompanhamento e Fiscalização/DEOP	Sala XXX
	14h as 16h	xxxxxxx – Diretor do Departamento de Cadastro Único/DECAU	Sala XXX
	16h as 18h	xxxxxxx – Diretor do Departamento de Condicionalidades/DECON	Sala XXX
Dia 12/12/2018	09h00 as 12h	xxxxx e xxxxxxxx - Departamento de Tecnologia da Informação/DTI/SE – Com participação do Luis Carlos (DEBEN)	Sala S XX (Subsolo)