

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA ELÉTRICA E COMPUTAÇÃO

Jéssica Barbara da Silva Ribas

AMBIENTE DE SIMULAÇÃO PARA MULTIAGENTES
SOCIAIS E ECONÔMICOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação da Universidade Presbiteriana Mackenzie como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Elétrica e Computação na área de Engenharia de Computação

Orientador: Prof. Dr. Nizam Omar

Coorientador: Prof. Dr. Pedro H. T. Schimit

São Paulo

2016

R482a Ribas, Jessica Barbara da Silva

Ambiente de simulação para multiagentes sociais e econômicos / Jessica Barbara da Silva Ribas - 2016.
90f.: il., 30 cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Computação) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

Orientação: Prof. Dr. Nizam Omar

Bibliografia: f. 60-66

1. Simulação baseada em agentes. 2. Estudo socioeconômico. 3. Agente reativos econômicos. 4. Programas de transferência de Renda Condicional. 5. Distribuição de Renda. 6. Inflação. I. Título.

CDD 003.3

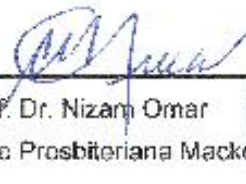
JÉSSICA BARBARA DA SILVA RIBAS

AMBIENTE DE SIMULAÇÃO PARA MULTIAGENTES
SOCIAIS E ECONÔMICOS

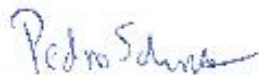
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Engenharia Elétrica e Computação na área de Engenharia de Computação.

Aprovada em 22 de junho de 2016.

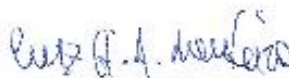
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Nizam Omar
Universidade Presbiteriana Mackenzie



Prof. Dr. Pedro H. T. Schimit
Universidade Presbiteriana Mackenzie



Prof. Dr. Luiz Henrique Alves Monteiro
Universidade Presbiteriana Mackenzie



Prof. Dr. Edson Pinheiro Pimentel
Universidade Federal do ABC (UFABC)

Dedico este trabalho aos meus pais, José e Teresa (*In Memoriam*), por serem meus eternos incentivadores na busca pelo aumento do meu capital humano.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, a maior fonte de conhecimento e inspiração, ouvindo cada uma de minhas preces e lamurias, durante esta caminhada da minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Nizam Omar, por acreditar no meu potencial quando eu mesma não acreditava.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Pedro Henrique Triguís Schimit, sua paciência, ensinamentos, dicas, conversas edificantes sobre outros pontos de vista durante o decorrer deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Henrique Alves Monteiro, pela aula maravilhosa de sistemas dinâmicos e as dicas de melhoraria apresentados durante a banca de qualificação e avaliação final.

Ao Prof. Dr. Edson Pinheiro Pimentel cujo os apontamentos foram fundamentais para a melhora desde trabalho como um todo.

Aos professores, Dr^a. Pollyana Notargiacomo, Dr. Leandro Nunes de Castro Silva, Dr. Pedro Paulo Balbi de Oliveira, Dr. Ismar Frango Silveira e Dr. Mauricio Marengoni, cujas as aulas foram fundamentais na minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Paulo Batista Lopes, por nossas conversas interessantes sobre as mais diversas áreas do saber e sua agradável companhia.

Ao querido secretário do programa, Yopanan Rocha, por ajudar em detalhes fundamentais para a entrega final da dissertação.

A todos os meus colegas do programa, em especial a Julião Braga, pela motivação, conversa e exemplo de vida.

A todos os meus familiares e amigos que me apoiaram, se preocupando e comemorando junto comigo cada etapa vivida durante a caminhada.

À CAPES, pelos recursos que me permitiram concluir com êxito projeto de mestrado.

Nenhuma sociedade pode florescer e ser feliz enquanto a maior parte de seus integrantes for pobre e miserável (Adam Smith).

RESUMO

Analisar como a renda de um país está distribuída entre seus habitantes pode indicar como as políticas públicas desse local afetam a vida da população. Assim este trabalho visa estudar o impacto das políticas públicas de proteção social como o Bolsa Família teve na distribuição de renda do Brasil, considerando o período de 1999 a 2018. A partir de 2016 considera-se dois cenários econômicos, onde a crise econômica é controlada em 2016 (favorável) e o outro onde a crise piora em 2016 apresentando sinais de melhora a partir de 2017 (desfavorável). O estudo foi realizado utilizando o simulador social desenvolvido em linguagem C e baseado num modelo onde a ideia é a mudança na vida da população por meio do aumento de instrução deles. Ao longo dos anos da simulação foi identificada uma estabilidade na divisão populacional em classes econômicas, não obtendo o comportamento esperado no cenário desfavorável. Após comparar os resultados de ambos os cenários, acredita-se que o Bolsa família já não atua como agente transformador na sociedade simulada.

Palavras-chave: Simulação baseada em agentes. Estudo socioeconômico. Agente reativos econômicos. Programas de Transferência de Renda Condicional. Distribuição de Renda. Inflação.

ABSTRACT

The Analysis how the income of a country is distributed among its inhabitants can indicate how public policies that affect the local people's lives. Thus, this work aims to study the impact of public policies on social protection as the Bolsa Família had on income distribution in Brazil, considering the period from 1999 to 2018. From 2016 considered two economic scenarios where the economic crisis is controlled in 2016 (favourable) and the other where the crisis worsens in 2016 showing signs of improvement from 2017 (unfavourable). The study was conducted using social simulator developed in C language and based on a model where the idea is changing the life of people through their instruction increases. Over the years the simulation was identified stability in the population divided into economic classes, not getting the expected behaviour in the unfavourable scenario. After comparing the results of both scenarios, it is believed that the Bolsa family no longer acts as an agent in the simulated society.

Keywords: Agent-based Simulation. Socioeconomic study. Economic agent reactive. Conditional Cash Transfer Programs. Income distribution. Inflation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Arquitetura genérica de um agente	22
Figura 2: Avanço dos PTRC de 1997 a 2008	28
Figura 3: Curva de Lorenz utilizada para o cálculo do Coeficiente de Gini.	30
Figura 4: Módulos do sistema properto	34
Figura 5: Diagrama de sequência sobre interação entre os componentes do sistema.	34
Figura 6: Modelo Entidade e Relacionamento implementado	40
Figura 7: Resultado do cenário 1 comparado aos dados reais até 2014	45
Figura 8: Resultado do cenário 2 comparando aos dados Oficiais do Brasil até 2014.	46
Figura 9: Comparação do percentual da população na classe baixa cenário 1	47
Figura 10: Comparação do percentual da população na classe média cenário 1	47
Figura 11: Comparação do percentual da população na classe alta cenário 1	48
Figura 12: Comparação do percentual da população na classe baixa cenário 2	48
Figura 13: Comparação do percentual da população na classe média cenário 2	49
Figura 14: Comparação do percentual da população na classe alta cenário 2	49
Figura 15: Comparação dos resultados de RT nos cenários 1 e 2.....	50
Figura 16: comparação do resultado RR para os cenários 1 e 2	50
Figura 17: Evolução das famílias abaixo da linha da pobreza. Comparação dos percentuais resultantes do simulador	51
Figura 18: Evolução da renda média familiar resultante das simulações	52
Figura 19: Evolução do Investimento em Educação por classe econômica e tipo de Renda familiar ao longo do Tempo.	53
Figura 20: Arrecadação do Imposto de renda/ 1+IPCA acumulado do ano.	54
Figura 21: Comparação do Gasto do Programa Bolsa Família e o PTRC resultante da simulação.	55
Figura 22: Comparação entre os coeficientes de Gini Oficial e resultantes da simulação.	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Template Textual do agente Governo	35
Tabela 2 - Template Textual do agente Família	36
Tabela 3 - Diferença nos dados entre os valores dos cenários 1 e 2	41
Tabela 4 - Salário mínimo do Brasil expresso em Reais (R\$).	42
Tabela 5 - Taxa de desemprego oficial valores mostrado em porcentagem (%).	43
Tabela 6 - IPCA mensal oficial de 1999 a abril de 2016	44
Tabela 7 - Resumo dos resultados encontrados na simulação ao comprar com os dados Oficiais brasileiros	57

LISTA DE ABREVIATURAS

ABS	Agent-based Simulation
BCB	Banco Central do Brasil
CSG	Child Support Grant
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
GI	Governo Investe
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPCA	Índice Nacional de ao Consumidor Amplo
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IR	Imposto de Renda
LPE	Linha da Extrema Pobreza
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
OAP	Old Age Pension
PBF	Programa Bolsa Família
PIB	Produto Interno Bruto
PTR	Programa de Transferência de Renda
PTRC	Programa de Transferência de Renda Condicional
PTRNC	Programa de Transferência de Renda Não Condicional
RFB	Receita Federal do Brasil
RR	Renda Real
RT	Renda Total
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos
TFC	Tempo da Família na Classe

SUMÁRIO

1	Introdução.....	12
1.1	Problematização.....	13
1.2	Justificativas.....	14
1.3	Objetivo geral.....	14
1.4	Objetivos específicos.....	14
2	Trabalhos Relacionados.....	16
3	Referencial Teórico.....	20
3.1	Simulação.....	20
3.1.1	Simulação Social.....	Erro! Indicador não definido.
3.2	Sistemas multiagentes.....	21
3.2.1	Agente.....	21
3.3	Programas de Transferência de Renda.....	25
3.3.1	Programa de Transferência de Renda Condicional.....	26
3.4	Índices sociais e econômicos.....	29
3.4.1	Taxa de desemprego.....	29
3.4.2	Inflação.....	29
3.4.3	Índice de Gini.....	29
3.4.4	Retorno de investimento em educação.....	31
4	Materiais e Métodos.....	32
4.1	Modelo Socioeconômico.....	32
4.2	Implementação técnica.....	33
4.2.1	Módulo Simulador.....	34
4.2.2	Base de Dados.....	38
5	Resultados.....	41
5.1	Cenário simulado.....	41
5.2	Validação do módulo simulador.....	44
5.2.1	População.....	44
5.2.1	Linha da Pobreza.....	51
5.2.2	Renda Média Familiar.....	52
5.2.3	Investimento em Educação.....	53
5.2.4	Governo.....	54

5.2.5	Índice de Gini.....	55
6	Conclusões	59
6.1	Trabalhos futuros	60
7	Referências Bibliográficas.....	62

1 Introdução

Problemas relacionados à distribuição de renda ocorrem quando uma pequena parcela da população detém o maior percentual de renda disponível em uma nação ou localidade (GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014; JUDT, 2011). Hoje 30% da população mundial detém somente 2% de toda a renda do planeta (CHADE, 2016; CARDOSO, 2016), logo essa parcela de indivíduos vive em condições de pobreza ou extrema pobreza.

A má distribuição de renda afeta a vida dos habitantes e a força da economia de um local (JUDT, 2011). Geralmente, quando há muitos pobres numa região, esta tende a ter problemas econômicos (GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014). Porém a pobreza é um fenômeno multicausal e passada entre as gerações das famílias (CAMPELO, 2013; GHATAK, 2015). Logo há uma inclinação a esses locais com baixo desenvolvimento econômico de permanecerem assim caso não seja adotada alguma ação que promova mudança na sociedade.

Neste contexto surgira, os chamados Programas de Transferência de Renda Condicionais (PTRC), em que as famílias beneficiárias precisam realizar algumas tarefas como enviar seus filhos à escola em troca de uma renda mínima. Este tipo de programa é caracterizado como políticas públicas de proteção social (CAMPELO, 2013; FUENTES-NIEVA e GALASSO, 2014; PIRES, 2008; PIRES, 2013).

Segundo o Banco Mundial (WORLDBANK-a, 2015) o Brasil é um exemplo de caso de sucesso no combate da pobreza e extrema pobreza por meio de PTRC, utilizando desde 2001 o Bolsa Escola e a partir de 2003. Houve uma diminuição de 8,1% para 3,1% na quantidade de famílias vivendo na extrema pobreza e de 22,8% para 7,9% de famílias vivendo na pobreza (VILLAVERDE, 2015). Assim mais de 20 outros países adotaram algum tipo de política pública aos moldes dos Programas de Transferência de Renda Condicionais (WORLDBANKLIST, 2015).

Contudo vale ressaltar que há um aumento significativo nos investimentos públicos para a promoção das políticas públicas de proteção social (CHADE, 2016;). Além de gerar dúvidas relacionadas a efetividade de tais programas, principalmente sobre o “efeito preguiça¹” que podem causar as famílias (OLIVEIRA; SOARES,

¹ Não foi comprovado que PTRC interfere negativamente na busca por emprego nos beneficiários ou na taxa de desemprego da população. (OLIVEIRA; SOARES, 2013; LORENZO, 2013)

2013; LORENZO, 2013), as mudanças de hábitos alimentares (HOUCK et al, 2013; VAN VLIET et al, 2015) aumento da taxa de natalidade (QUEDA, 2015; MADEIRO, 2015) e se investir dinheiro nessa parcela da população gera algum benefício ao país a longo prazo.

Levando em consideração esses e outros questionamentos resolveu-se estudar o impacto que tais programas sociais podem ter na distribuição de renda de uma população considerando a educação como agente transformador da realidade. Construiu-se um ambiente de simulação baseado em agentes, onde pode-se representar uma determinada localidade com um governo e sua população.

Utilizando o modelo proposto por Schimit, Monteiro e Omar (2014), pretende-se investigar o efeito de algumas políticas públicas adotadas no Brasil a partir de 1999 tiveram na população. Para tanto, utiliza-se como parâmetros de entrada os dados sociais e econômicos oficiais do Brasil como: inflação, taxa de desemprego, salário mínimo, o valor do PTRC, a tabela de imposto de renda vigente, quantidade média de membros da família, linha da pobreza extrema, expectativa de vida, anos de escolaridade.

Há ainda uma predição do comportamento socioeconômico brasileiro de 2016 a 2018 utilizando dois cenários. O de favorável no qual a crise econômica vivida no Brasil (IPEA, 2016) é superada ainda em 2016, e o desfavorável, que é caracterizado pela piora da crise neste ano. Em ambos os cenários foi averiguado que o aumento do nível de instrução da população promoveu uma mudança sólida na estrutura econômica e social, mesmo com uma crise econômica não houve um grande aumento de famílias vivendo na pobreza ou extrema pobreza.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Programas como o Bolsa Família possui uma relação direta com a ampliação da classe média e da melhoria econômica do Brasil ocorrida de 2003 a 2010 (SCHIMIT; MONTEIRO; OMAR, 2014). Isso nos leva a algumas questões de pesquisa: O fenômeno ocorrido no período estudado permanece? Seria possível por meio de um conjunto de regras averiguar a alteração social, ocorrida após a exploração das políticas públicas vigentes atualmente?

Alguns estudos publicados sugerem a existência de dois objetivos no Programa Bolsa Família com intervalo de tempo diferente entre si, chamados

comumente de objetivos “a curto” e “a longo” prazo (CAMPELLO, 2013; PIRES, 2008; PIRES, 2013; SÁNCHEZ-ANCOCHEA e MATTEI, 2011), existe a possibilidade de mensurar e com isso verificar em anos o alcance dos objetivos, conseguindo assim estimar os anos de vida de tais políticas?

Fuentes-Nieva e Galasso (2014) afirmam que há uma relação entre as medidas políticas adotados em um país, com a qualidade de sua economia. Pode-se com a ajuda de um simulador de sociedade verificar a veracidade dessa afirmação? Ao simular uma sociedade do ponto de vista social e econômico, poderia mensurar o impacto, que uma decisão do governo terá sobre os habitantes desse local?

1.2 JUSTIFICATIVAS

Acompanhar os impactos e os resultados das políticas públicas é um tema de larga importância para o governo e para a sociedade. Muito se tem discutido sobre a validade do PTRC (PIRES, 2008; SÁNCHEZ-ANCOCHEA e MATTEI, 2011; CECCHINI, 2013; PIRES, 2013; LOUREIRO e HOLANDA, 2013; CAMPELLO, 2013; PAIVA, FALCÃO e BARTHOLO, 2013). A utilização de modelos empíricos para simular o comportamento da evolução social é uma das formas de analisar os resultados das políticas públicas aplicadas em uma localidade.

1.3 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um ambiente de simulação para analisar a distribuição de renda no Brasil, considerando a utilização de programas de Transferência de renda Condicionais.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Validar o simulador, utilizando cenários diversificados, comparando o comportamento resultado com o mundo real.
- Adequar o simulador conforme as sugestões de Richiardi et al (2006), para facilitar seu uso por outros pesquisadores das áreas sociais.
- Averiguar os últimos 15 anos da economia brasileira, considerando a utilização do Bolsa Família durante o período.
- Fazer predição do cenário socioeconômico do Brasil de 2016 até 2018.

Este trabalho está organizado da seguinte forma. O Capítulo 2 abrange os trabalhos de análise de Programas de Transferência de rendas. O Capítulo 3 contém o referencial teórico onde é possível verificar os temas pesquisados para compor o trabalho. O Capítulo 4 refere-se ao ambiente de simulação proposto neste trabalho. O Capítulo 5 contém os resultados dos testes já obtidos. O Capítulo 6 a conclusão e relação de trabalhos futuros.

2 Trabalhos Relacionados

As análises sobre a eficácia dos PRTC são comuns, geralmente ocorrem em uma determinada condicionalidade do programa, se escolheu pesquisas com foco na condicionalidade em educação, além de considerar algumas investigações de mercados econômicos e macroeconômicos para a composição deste capítulo.

Assim, narram-se pesquisas de âmbito social, econômico e socioeconômico. As análises do ponto de vista econômico tendem a verificar o crescimento econômico em um determinado período considerando o PRTC. Geralmente debita os gastos com os programas de transferência de renda de um percentual da arrecadação de impostos (DA SILVA, 2014; REIS, 2014).

Essas investigações podem ocorrer de formas regional ou global. As regionais mostraram o quanto um PRTC interfere em uma determinada localidade, principalmente quando esta não possui muitas áreas economicamente produtivas (DA SILVA, 2014; LOUREIRO e HOLANDA, 2013; REIS, 2014).

Usando o PRTC vigente no estado do Ceará de novembro de 2007, foi possível analisar sua influência sobre o consumo local. Constatou-se que os PRTC atuam promovendo aumento do consumo local. Isso ocorre porque famílias beneficiárias possuem uma renda mensal fixa e decidem como o dinheiro deve ser empregado para o bem-estar familiar (LOUREIRO e HOLANDA, 2013). Mas nem sempre o incremento da renda e mudanças de hábitos de aquisição de bens e serviços proporcionados pelos PRTC são positivos. Por exemplo, a adição de itens não saudáveis a alimentação familiar, ou a diminuição da quantidade de horas gastas na agricultura familiar (HOUCK et al, 2013; VAN VLIET et al, 2015).

A alteração no comportamento do consumo local faz com que haja uma necessidade maior na demanda por produtos, gerando o crescimento econômico da região. Da Silva (2014) constata uma elevação no Produto Interno Bruto (PIB) local, principalmente nas regiões norte e nordeste do Brasil, porém, ao analisar o PIB nacional, o PRTC não contribui de forma significativa para uma melhora no índice nacional. Entende-se que as melhoras do PIB em algumas regiões compensam a perda do PIB em outras, que num quadro geral evita uma piora nacional.

Não se pode confundir crescimento econômico com desenvolvimento econômico. Por mais que houve um crescimento econômico em algumas regiões,

quando as famílias passaram a ter uma renda mínima fixa. O objetivo do PTRC principalmente no Brasil visa o combate à pobreza extrema, buscando assim um desenvolvimento econômico, ou seja, uma melhora na qualidade de vida da população (CAMPELO, 2013; DA SILVA, 2014; GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014; REIS, 2014; ROSSI, 2015).

Do ponto de vista social, quando há um aumento nos anos de escolaridade de uma geração tende a gerar aumento de capital humano (habilidade, instrução) e esta passa para a próxima geração, assim diminuindo a possibilidade da pobreza extrema continuar ocorrendo de geração após geração (GHATAK, 2015), quebrando o chamado ciclo intergeracional da pobreza (CAMPELLO, 2013; PIRES, 2008; PIRES, 2013).

Ao analisar se o impacto do investimento em educação é crucial para uma mudança em longo prazo da sociedade, Ghatak (2015), utiliza um modelo matemático para explicar que o investimento de uma parte renda em educação, aumenta o capital humano em uma geração da família, e este é transferido entre os descendentes. Por mais que o modelo matemático não tenha uma comprovação com dados reais, a ideia central é o aumento de capital humano para fugir das armadilhas da pobreza.

Utilizando uma linha de raciocínio próxima a anterior, o estudo proposto por Menezes-Filho, Moita e De Carvalho Andrade (2014), verifica-se o ganho de capital humano ao investir no estudo, utilizando um modelo onde as famílias são divididas em ricos e pobres. O investimento em educação é positivo ou negativo, considerando que há um equilíbrio entre escolas particulares e públicas, este usa dados de municípios brasileiros com beneficiários de PTRC. O resultado foi um aumento na quantidade de escolas particulares nestas localidades no período estudado, levando a acreditar que quando a família possui alguma condição de enviar seus filhos para uma escola particular, ela o fará. Porém, não foi possível mensurar o efeito do Programa de Transferência de Renda no capital humano e seu efeito na economia.

Um PTRC tem como público alvo famílias em situação de vulnerabilidade social, principalmente em suas crianças. Elas devem frequentar a escola em vez de trabalhar (CAMPELLO, 2013; PAIVA, 2013). Essa mudança de vida é crucial nos países do sul e leste africano, por exemplo, na África do Sul, onde há PTRCs com o

foco em famílias de pessoas portadoras de HIV ou doenças crônicas. Os beneficiários têm uma nutrição adequada, porém o grande diferencial é a possibilidade das crianças, principalmente as garotas de irem à escola, porque antes elas deviam ficar em casa cuidando dos familiares doentes (ADATO e BASSETT, 2009).

Em Attanasio, Polania-Reyes e Pellerano (2015) investiga-se o efeito do aumento do capital humano na forma como os beneficiários interagem com a comunidade. O estudo foi efetuado em dois bairros da cidade de Cartagena, Colômbia. Considerando o PTRC *Familias en Acción*, este programa possui algumas condicionalidades para os adultos das famílias beneficiarias, onde eles devem participar de grupos de encontros mensais, no qual são discutidos e votadas prioridades para a comunidade.

Os autores fizeram um jogo com duração de dois anos. Onde os beneficiários podiam investir uma certa quantidade de dinheiro em uma conta individual da família ou na conta do grupo (comunidade), após os beneficiários deveriam indicar a quantidade de amigos e o nível de amizade entre eles e por último indicar uma pessoa influente dentro do grupo. Os resultados foram que de um ano ao outro o investimento na conta do grupo aumentou, sendo que nos dois anos os beneficiários escolheram investir o dinheiro do grupo na escola local. A quantidade de amigos reduziu enquanto o nível de amizade aumentou. A identificação de pessoas influentes diminuiu, indicando que o aumento do capital humano muda a forma como indivíduos interagem entre si e com a sociedade, priorizando a educação e mudando inclusive padrões de intensão de voto (ATTANASIO, POLANIA-REYES e PELLERANO, 2015).

O aumento da escolaridade também é tratado em Schimit, Monteiro e Omar (2014), considerando a regra: quanto mais anos de educação maior é o salário da família. Este trabalho usa índices econômicos reais do Brasil como parâmetros de entrada para a simulação computacional. Nos resultados constatou-se o fenômeno do aumento da classe média brasileira no período de 2003 a 2011.

Apesar de cada análise do PTRC estar delimitada por áreas do conhecimento e utilizar técnicas diferentes, chega-se à conclusão comum de que o PTRC pode promover uma transformação social que será transmitida entre as gerações. Porém

surge a dúvida de: por quanto tempo o PTRC é uma solução efetiva na melhora do desenvolvimento econômico e social da população atendida?

3 Referencial Teórico

Neste capítulo estão contidos os temas pesquisados para o entendimento e andamento da pesquisa. Como este trabalho tem características multidisciplinares, fez-se necessário efetuar pesquisas nas seguintes áreas do conhecimento: Ciências Sociais, Ciências Econômicas e Ciência da Computação.

Num primeiro momento apresentam-se as técnicas computacionais utilizadas. Após há uma breve apresentação dos programas de distribuição de renda e de índices econômicos e sociais utilizados na composição do simulador proposto.

3.1 SIMULAÇÃO

Axelrod (2003) descreve a simulação como o terceiro método científico, porque ela não pode ser caracterizada como o método de dedução, pois, mesmo tendo uma estrutura matemática, o resultado de uma simulação não é uma prova de teoremas e sim dados que podem ser analisados indutivamente. Porém, a simulação também não é uma forma de típica de indução, pois os dados gerados são originados de regras rigorosamente definidas e se apresenta de forma estruturada.

A técnica de simulação pode ser utilizada para descrever, esclarecer e prever o comportamento de eventos. Por ter como características a flexibilidade e versatilidade, esta consegue ser aplicada em contextos diversos, tais como: sistemas de computação, ecologia, sociedade e comportamento, biociências, etc. (LOBÃO e PORTO, 1999; PEREIRA, MIRANDA e MONTEVECHI, 2015; SUN, 2007).

Quando se fala em simulação, há a necessidade de explicar um conjunto de conceitos relacionados a seu funcionamento, como: o modelo, verificação e validação (KELLNER, MADACHY e RAFFO, 1999; LOBÃO e PORTO, 1999).

O Modelo é a representação simplificada de um sistema complexo ou real. Esta representação considera somente os aspectos considerados importantes do objeto de estudo (KELLNER, MADACHY e RAFFO, 1999; LOBÃO e PORTO, 1999).

Os modelos precisam ser verificados e validados com relação ao seu comportamento. As verificações são realizadas durante a construção do simulador, a todo o momento, pois algumas vezes faz-se necessários realizar pequenos ajustes para melhorar a precisão dos resultados. As validações devem ser

realizadas utilizando os resultados da simulação, elas determinam se o modelo é uma representação correta do mundo real. Quando possível deve-se utilizar dados do mundo real e comparar a saída da simulação com a realidade (KELLNER, MADACHY e RAFFO, 1999).

“A simulação social envolve a exploração de fenômenos sociais por meio de uma modelagem computacional do fenômeno” (SUN, 2007, p. 33). Uma das vantagens de utilizar simulações para estudos sociais é a facilidade de estudar os processos adaptativos e racionais (AXELROD, 2003).

Um tipo importante de simulação social é a simulação baseada em agentes (ABS – *Agent-based Simulation*), por possuir uma certa quantidade de agentes, que representam a sua população, estes interagem entre si e com o ambiente, conforme as regras proposta do modelo. Assim, a simulação pode facilitar a compreensão de processos fundamentais (AXELROD, 2003; CHAN, SON e MACAL, 2010; RICHARDI et. al., 2006; SUN, 2007).

Um modelo ABS é um modelo híbrido de simulação discreta e contínua, pois, as características de interação dos agentes tendem a serem discretas, porém os modelos computacionais e resultados tendem a ter características de simulações contínuas (CHAN, SON e MACAL, 2010).

3.2 SISTEMAS MULTIAGENTES

Um sistema multiagentes é um conjunto de agentes trabalhando juntos para realizarem tarefas muitas vezes complexas. Os agentes, não conhecem o problema como um todo, somente suas partes, assim o sistema não possui um mecanismo de controle centralizado para resolver a questão (COPPIN, 2010).

Apresenta flexibilidade, porque, combina diversos agentes e habilidades em prol do problema, e ainda, com rapidez por causa do paralelismo (ARTERO, 2008).

3.2.1 Agente

Russell e Norvig (2004, p. 33) definem: “um agente é tudo o que capaz de perceber seu ambiente, por meio de sensores e de agir sobre esse ambiente por intermédio de atuadores”. Pode-se dizer que um agente é algo que detecta o meio à sua volta, a partir disso, interage com ele, ex. seres humanos, animais, robôs,

softwares entre outros. Representa-se a ideia de um agente genérico por meio da Figura 1, a imagem detalha a interação entre o agente e o ambiente de forma geral.

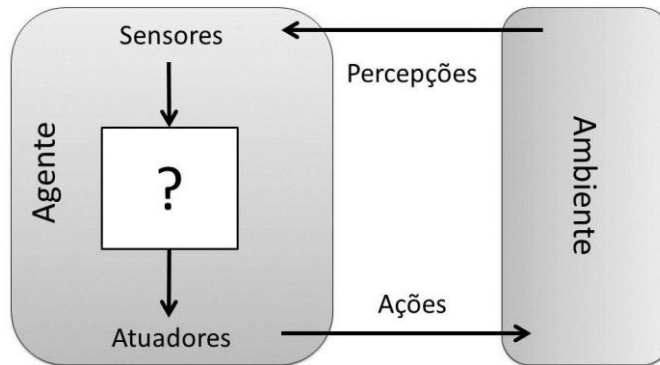


Figura 1: Arquitetura genérica de um agente. Fonte: Russel e Norvig (2004, p. 34).

Os sensores são a forma como o agente recebe os dados do ambiente, como o homem recebe os estímulos por meio de seus sentidos (tato, olfato, paladar, audição e visão). Os atuadores são as partes que podem interagir com o ambiente, as ações que o agente pode realizar, por exemplo: como as mãos tocando algum objeto, o andar em uma sala.

O Ambiente é o local onde agente atuará, ele pode determinar a arquitetura do agente, podendo ser classificado como (ARTERO,2008):

- Acessível X Inacessível: a possibilidade dos sensores de detectarem o ambiente sem interferência é dito ambiente é acessível, ao contrário é inacessível.
- Estático X Dinâmico: se o ambiente sofrer alterações, enquanto o agente está decidindo a ação a ser realizada, então ele é um ambiente dinâmico, caso contrário é estático.
- Determinístico X Aleatório: quando o próximo estado do ambiente é determinado pelo estado atual, este é determinístico, se não é aleatório.
- Discreto X contínuo: este é relacionado com as percepções e ações dos agentes em um espaço de tempo (turno), quando há pausas, ou movimentos são realizados um de cada vez o ambiente é dito discreto, o contrário é contínuo (ocorre sem interrupções).
- Episódico X Contínuo: a experiência do agente é dividida em partes (fazendo analogia ao teatro cenas ou atos), quando uma parte influencia na parte seguinte, o ambiente é não-episódico, caso contrário ele é episódico.

- Monoagente X Multiagente: a quantidade de agentes, quando existir mais de um agente no meio, ele é multiagente, caso contrário é monoagente.

Todo agente possui uma função de agente [F: $P^* \rightarrow A$] (P^* = percepção e A = ação) ela corresponde ao comportamento do agente, ou seja, define as ações a serem feitas para cada entrada, geralmente as ações/reações, são explicadas por funções matemáticas. Ao executar a função de agente, está utilizando um programa de agente (RUSSELL e NORVIG, 2004). Os agentes são classificados em estruturas, de acordo com os tipos de programas de agentes implementados, sendo:

- Agente Tabela: todas as percepções e ações devem ficar armazenadas em uma tabela. Esse agente lê a tabela e executa suas ações. A desvantagem é quanto mais percepções e ações são mapeadas, maior fica a tabela (ARTERO,2008).
- Agente Reativo Simples: utiliza o conjunto de regras condição-ação, executando a ação levando em consideração somente a percepção, ignora o histórico de percepções (RUSSELL e NORVIG,2004).
- Agente Reativo Baseado em Modelos: além do conjunto das regras de ação-reação, o agente contém a informação histórica do ambiente. Assim ele é capaz de entender como o ambiente evolui independente de sua participação (ARTERO,2008).
- Agente Baseado em Objetivos: O agente sabe o objetivo a ser atendido, toma suas decisões baseados nele. Russell e Norvig (2004, p. 50) afirmam, que os agentes baseados em objetivos, são mais 'flexíveis, porque o conhecimento que apoia suas decisões é representado de maneira explícita e pode ser modificado'.
- Agente baseado na Utilidade: Possui uma função de utilidade, onde mede o grau de satisfação de cada possível ação (ARTERO,2008).
- Agente com Aprendizagem: Ele aprende com o ambiente. É composto por quatro componentes: elemento, de aprendizagem, elemento de desempenho, crítico e gerador de problemas. O crítico avalia a ação passada, conforme a resposta do ambiente e informa ao elemento de desempenho, este direciona as ações que serão executadas. O elemento de aprendizado aprende com as ações que o elemento de desempenho realiza. O gerador de problemas

sugere as ações que levarão a experiências novas e informativas (RUSSELL e NORVIG,2004; ARTERO, 2008).

Segundo Artero (2008) há diversas maneiras de classificar agentes inteligentes, comumente eles são classificados de acordo com: “o seu nível de inteligência, a tarefa que executam a mobilidade ou quanto à ênfase dada a algumas de suas propriedades” (ARTERO, 2008, p. 211). Classificação conforme grau de inteligência:

- Nível baixo de inteligência - não tem a capacidade de aprendizado;
- Nível médio - consegue manipular novas informações, mas não tem oportunismo
- Nível alto - adaptam-se as mudanças e demonstram oportunismo com o passar do tempo.

Os agentes podem se mover dentro de uma rede (ou internet) sendo classificados como dinâmicos, quando ficam em uma única máquina são considerados estáticos. Classificação por ênfase dada a algumas propriedades:

- Agente colaborativo: não possui capacidade de aprender (algumas vezes possuem uma capacidade de aprendizagem simples), o diferencial é que os vários agentes colaboram entre si, no intuito de alcançar a meta (COPPIN, 2010).
- Agente de interface: realiza as tarefas para os usuários no seu lugar. Geralmente são autônomos e capazes de aprender (COPPIN, 2010).
- Agente de informação: facilita as pesquisas do usuário, filtrando, classificando as informações de diversas fontes na internet, por exemplo, os sites de busca (COPPIN, 2010).

Os agentes podem apresentar muitas variações de comportamento, o que está relacionado com as propriedades de cada um. Algumas das mais importantes propriedades idealizadas para um agente são (ARTERO, 2008, p. 212):

- Autonomia - o agente decide o que deve ser feito a partir do ambiente, sem a intervenção humana;
- Aprendizagem - capacidade de aprender com as interações com o ambiente e o histórico de ações;
- Comunicabilidade - trocar informações com os demais agentes;

- Confiabilidade - a certeza de que o agente não processará informações falsas;
- Cooperatividade - os agentes auxiliam um aos outros durante a resolução do problema;
- Degradação - o agente termina sua tarefa, mesmo se ocorrer alguma anomalia do sistema;
- Inteligência - o agente consegue negociar em situações incertas ou novas;
- Mobilidade - capacidade de mover-se de um local a outro (rede, máquina);
- Persistência - com o passar do tempo a informação gerada não é distorcida;
- Personalidade - O agente demonstra sua opinião.

3.3 PROGRAMAS DE TRANSFERÊNCIA DE RENDA

Os Programas de Transferência de Renda (PTR) possuem uma ligação com as políticas universais do estado de bem-estar social. Esta última indica uma atribuição ao estado (o governo) a responsabilidade de melhorar as condições de vida da população, por exemplo, o combate da pobreza extrema (DRUCK e FIGUEIRAS, 2007; JUDT, 2011; PEREIRA, SILVA e PATRIOTA, 2006; PIRES e CORSI 2010; WORLDBANK-b, 2001).

De acordo com Pereira, Silva e Patriota o combate à pobreza pode ser financiado de três formas distintas: contributiva, distributiva e redistributiva. A forma contributiva caracteriza-se pelo acesso a bens e serviços mediante a uma contribuição previa, por exemplo, o sistema nacional de aposentadoria brasileira (PREVIDENCIA, 2015).

A forma distributiva transfere renda para o público alvo por meio de recursos acumulados em um fundo público. Já o financiamento redistributivo é o mais polêmico, pois retira a bens e riqueza das pessoas mais abastadas e transfere a quem não os possui (PEREIRA, SILVA e PATRIOTA, 2006).

Os PTR são de natureza não contributiva, podendo ser classificados como programas de Distribuição de Renda. Possuem como público alvo famílias em situação de vulnerabilidade (pobreza) e seu objetivo é manter uma renda mínima

aliviando assim a pobreza de seus beneficiários (ADATO e BASSETT, 2009; ARNOLD, CONWAY e GREENSLADE, 2011).

Na prática, os PTR podem ser divididos em dois grupos: os que possuem condicionalidades e os que não possuem. Nos Programas de Transferência de Renda Condicional (PTRC), os beneficiários devem cumprir algumas exigências ou tarefas para poder continuar participando do programa. Já Programas de Transferência de Renda Não Condicional (PTRNC) são o contrário do PTRC (ADATO e BASSETT, 2009; ARNOLD, CONWAY e GREENSLADE, 2011; PIRES, 2008).

Pode ocorrer de um país utilizar ambas as abordagens de transferência de renda, por exemplo, o Brasil e a África do Sul. No Brasil existe o PTRC chamado de Bolsa Família, este é administrado pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS, 2015), e um PTRNC gerido pelo Ministério de Previdência Social chamado de Benefício de Prestação Continuada (PREVIDENCIA, 2015). Na África do Sul existe o CSG (*Child Support Grant*) e OAP (*Old Age Pension*) com características não condicionais e o *Conditional Cash Transfer to Support Vulnerable Children and Households in the Context of HIV/AIDS and Poverty* (ADATO e BASSETT, 2009; DA SILVA, 2014, WORLDBANKLIST, 2015).

3.3.1 Programa de Transferência de Renda Condicional

Os programas de transferência de renda condicionais surgiram no final da década de 1990, na primeira década de 2000 houve um expressivo aumento na utilização de PTRC, conforme mostrado na Figura 2. Isto pode ser explicado pela necessidade de mudanças na estrutura social em determinados grupos e localidades, com a finalidade de uma melhora na estrutura econômica do país, tornando-a mais sólida. Atualmente o Banco Mundial lista por volta de 30 PTRC, esta lista pode ser vista no Apêndice A (BARBOSA FILHO e PESSÔA, 2008; GHATAK, 2015; WORLDBANK-a, 2015; WORLDBANK-b, 2001).

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2015) indica três métricas básicas para prover o desenvolvimento humano, são estas: renda, saúde e educação, por isso os PTRC atuam nessas áreas (CAMPELO, 2013; PAIVA, 2013; PIRES, 2008).

No entanto há PTRC com condicionalidades somente em educação. Os países que os adotam, tendem a ter problemas na área de educação em grupos específicos, por exemplo, em Bangladesh são utilizados os programas: *Bangladesh Female Secondary School Assistance Project* e o *Primary Education Stipend Program*. O primeiro incentiva garotas solteiras a frequentarem o ensino secundário, com propósito de aumentar a escolaridade do gênero feminino e diminuir a incidência de casamentos na juventude. O segundo programa incentiva as famílias a enviarem seus filhos à escola primária assim promovendo a alfabetização na idade correta (ADATO e BASSETT, 2009; WORLDBANKLIST, 2015).

Cecchini (2013) classifica os PTRC em três grupos: o primeiro é o de transferência de renda com condicionalidades brandas; o segundo é o incentivo a demanda com condicionalidades fortes; e o terceiro é o sistema ou rede de coordenação programática em condicionalidades.

O primeiro grupo possui um foco maior em manter uma renda mínima para as famílias beneficiárias, por isso, o valor do benefício é calculado para custear uma cesta básica (valor esse equivalente à linha da extrema pobreza). O controle das condicionalidades é fraco e a punição pela falta de seu cumprimento é moderada. Podem-se citar os programas: Bolsa Família (PBF) do Brasil, *Bono Desarrollo Humano* do Equador e *Asignación Universal por Hijo para Protección Social* da Argentina (CAMPELLO, 2013; CECCHINI, 2013).

No PBF as famílias participantes só perderão o benefício caso descumpram as condições durante doze meses seguidos, nesse período de espera a preocupação é identificar o motivo de a família estar descumprindo as condições (CAMPELLO, 2013; CECCHINI, 2013; PIRES, 2013; WORLDBANKLIST, 2015).

O segundo grupo concentra-se em melhorar a capacidade humana das famílias por meio do acesso aos serviços básicos, independente se está ocorrendo pela falta da compreensão das famílias a respeito do retorno do investimento do capital humano, ou se ocorre pela falta de acesso aos serviços (ATTANASIO, POLANIA-REYES e PELLERANO, 2015; CECCHINI, 2013).

A ênfase não está em prover uma renda mínima aos beneficiários e sim fortalecer as capacidades humanas, exemplos desse tipo de programa são: *Desarrollo Humano Oportunidades* no México, *Más familias en Acción* e o *Juntos* do Peru e o *Avancemos* da Costa Rica, estes programas tem como prioridade evitar a

evasão escolar, principalmente na adolescência (ATTANASIO, POLANIA-REYES e PELLERANO, 2015; BIOSCA e BROWN, 2015; CECCHINI, 2013; REYNOLDS, 2015; WORLDBANKLIST, 2015).

O terceiro grupo tem uma atuação mais abrangente, pois “representa uma estrutura de articulação que pretende assegurar ou garantir o acesso a benefícios oferecidos por diferentes programas específicos” (CECCHINI, 2013, p. 372). “A lógica por trás desses programas é que a pobreza é o resultado [...] de múltiplos fatores psicossocial, cultural, econômico e geográfico entre outros” (CECCHINI, 2013, p. 375).

Conditional Cash Transfers in the World: 1997 and 2008

1997



2008



Figura 2: Avanço dos PTRC de 1997 a 2008. Fonte: Worldbank-a (2015).

Pode ocorrer ou não uma transferência monetária direta, porém com um valor baixo, para ajudar a reduzir os possíveis custos de participação. Esses programas assemelham-se a figura dos assistentes sociais, voltado para o apoio psicossocial. Exemplos desses programas são *Chile Solidario* do Chile e *Red Unidos* da Colômbia (CECCHINI, 2013; WORLDBANKLIST, 2015).

3.4 ÍNDICES SOCIAIS E ECONÔMICOS

Os índices econômicos e sociais desta seção estão vinculados diretamente com o simulador projetado, pois alguns deles são os parâmetros de entrada ou compõem os resultados da simulação.

3.4.1 Taxa de desemprego

A taxa de desemprego é o percentual de desempregados na parcela da população com idade economicamente ativa e declare estar à procura de emprego (IBGE, 2016; DIEESE, 2016).

3.4.2 Inflação

A inflação é o aumento generalizado de preços de bens e serviços, sendo caracterizada quando há ajuste do preço dos bens e serviços, estes não precisam estar no mesmo percentual. O processo inverso à inflação é a deflação (ECB, 2015; GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014).

O reajuste dos preços dos bens e serviços não beneficia a todas as camadas sociais, pois a classe trabalhadora muitas vezes não tem seus salários ajustados conforme a inflação, assim esta tem um poder de compra menor. Por esse fator a inflação tem um efeito direto sobre a piora da distribuição de renda de um país (GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014; HOFFMANN, 2001; JUDT, 2011).

No Brasil o Índice Nacional de Preços do Consumidor Amplo (IPCA) é a medida oficial da inflação utilizada desde junho de 1999 (IBGE, 2016; DADOSGOV, 2015).

3.4.3 Índice de Gini

O coeficiente de Gini, também conhecido como índice de Gini, foi criado pelo estatístico Conrado Gini em 1912. Pode ser utilizado para medir a concentração de

renda de uma determinada localidade. Seu valor varia de 0 a 1, sendo que, zero representa o equilíbrio perfeito de renda, logo os índices com valores mais baixos indicam uma distribuição de renda mais igualitária (IPEA-GINI, 2016; IPECE, 2016).

Para calcular o Coeficiente de Gini, faz se necessário utilizar a Curva de Lorenz, essa curva é construída utilizando a renda acumulada da população organizada de forma crescente (CHATTERJEE et al.; GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014), formando um gráfico parecido ao exemplo da Figura 3.

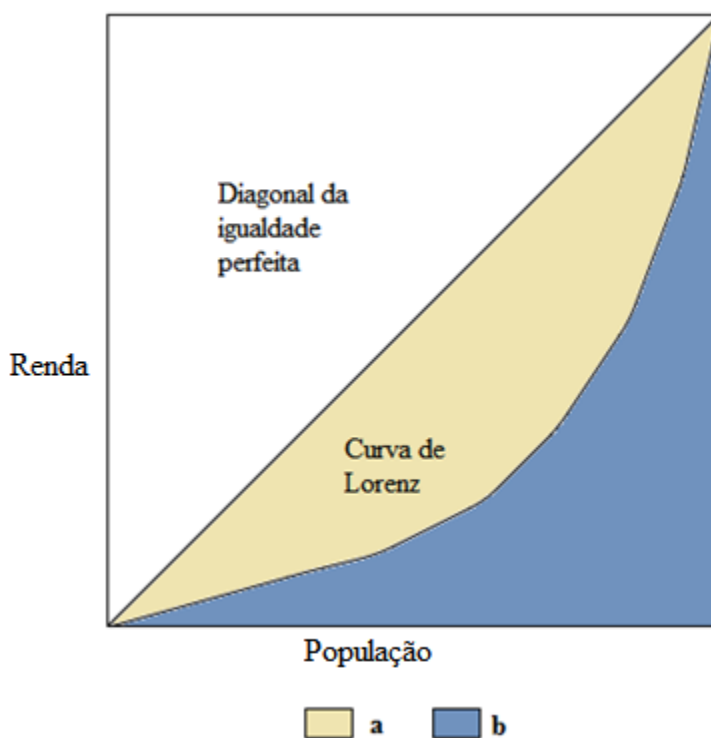


Figura 3: Curva de Lorenz utilizada para o cálculo do Coeficiente de Gini.

Na Figura 3 a linha horizontal (eixo x) representa o percentual total de pessoas, a linha vertical (eixo y) representa o percentual total de renda, a linha diagonal representa a igualdade de renda perfeita da população, ou seja, o índice com o valor zero, assim a formula de Gini $G = a/(a + b)$ (CHATTERJEE et al., 2015; GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014; SCHNEIDER et al., 2002).

Outra maneira de calcular o coeficiente de Gini é por meio da fórmula de Brown $G = 1 - \sum_{i=0}^{k-1} (Y_{i+1} + Y_i)(X_{i+1} - X_i)$, onde: k é a quantidade total da população; i é índice que percorre a população; Y é a proporção acumulada da renda; X é a proporção acumulada da População (CHATTERJEE et al., 2015; GREMAUD, VASCONCELLOS e JÚNIOR, 2014; SCHNEIDER et al., 2002).

3.4.4 Retorno de investimento em educação

O retorno de investimento em educação neste trabalho é o percentual de crescimento no salário do trabalho a cada ano investido em educação. Ele é calculado considerando principalmente os anos de estudos da população em um intervalo de tempo. No Brasil investir em educação ainda é válido, pois há a escassez de mão de obra qualificada para algumas áreas específicas, gerando assim os abismos salariais (BARBOSA FILHO e PESSÔA, 2008; GIBBON, 1975; LEAL e WERLANG, 1991; MENEZES-FILHO, 2001; RESENDE e WYLLIE, 2006; SACHSIDA, LOUREIRO e MENDONÇA, 2004; SOARES e GONZAGA, 1997).

4 Materiais e Métodos

Esta seção apresenta a construção do ambiente proposto neste trabalho, organizado conforme as regras propostas por Richiardi et al. (2006), onde a documentação deve separar a análise conceitual do modelo das implementações técnicas do software. Por modelo conceitual se entende ser as regras do modelo socioeconômico.

4.1 MODELO SOCIOECONÔMICO

O Modelo utilizado neste trabalho é baseado no proposto por Schimit, Monteiro e Omar (2014), no averigua-se o efeito do aumento do capital humano (escolaridade) em uma população, as regras empregadas estão descritas abaixo:

- As famílias são divididas em três classes: Baixa (L), Média (M) e Alta (U);
- O Total da população está disposto na formula: $N = L(t) + M(t) + U(t)$;
- Todas as famílias possuem sua Renda Total (RT), este é composto por uma parte fixa AV_c dependente da classe social, mais o retorno do investimento em educação r , assim, a Renda Total é $RT = AV_c + r$;
- Todas as famílias têm a Renda Real (RR), ela é o desconto da inflação do período na RT, sendo $RR = \frac{RT}{1+inflação}$;
- Há duas rendas classificadoras: lim_1 e lim_2 . Quando a família possui um RT menor que lim_1 , ela irá pertencer a Classe Baixa. Uma renda entre lim_1 e lim_2 a família é Classe Média. A renda maior ou igual a lim_2 pertence à família Classe Alta.
- Pode ocorrer a diminuição da RT e RR, por exemplo, pela perda do emprego ou por haver morte na família. Quando esta última ocorre a família passa a pertencer a uma classe inferior, exceto quando ela já pertence à Classe Baixa.
- As regras de classificação e diminuição de RT descritas anteriormente aplicam-se na RR. Sendo que a classificação ocorre de forma separada entre RT e RR, no sentido que uma mesma família pode ter uma classificação de RT diferente da RR, porém a segunda regra só ocorre em RR se ocorrer na RT.

- O governo coleta impostos, comparando o RT com a faixa de renda tributável S_2 e S_3 . Para cada variação na renda tributável, a família pagará um percentual diferenciado de imposto, sendo: isento, P_1 , P_2 e P_3 . A norma de tributação aplicada nas famílias é: RT menor S_1 = isento; RT entre S_1 e S_2 = P_1 ; RT entre S_2 e S_3 = P_2 e RT maior que S_3 = P_3 ;
- O governo investe (GI) dinheiro nas camadas mais carentes da população. A Classe Baixa recebe GI_L , a Classe Média, recebe metade do valor passado a Classe Baixa, sendo $GI_M = \frac{GI_L}{2}$. A classe Alta não recebe o GI;
- A porcentagem de trabalhadores na população W , varia de 0 (nenhum trabalhador) a 1 (todos trabalhadores). Não há diferenciação entre as famílias que recebem GI e as que não recebem na procura por emprego (OLIVEIRA; SOARES, 2013; LORENZO, 2013).

4.2 IMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA

Esta seção apresenta as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do ambiente de simulação. Dividiu-se o sistema em quatro módulos, conforme a função a ser empregada por cada uma em: cadastro de usuário, controle simulação, simulador e visualização dos resultados como pode ser visto na Figura 4.

Os módulos cadastro de usuário, controle simulação e visualização dos resultados estão situados na interface web. Esta não foi implementada nesta fase do trabalho. O Simulador é responsável por processar as solicitações dos usuários.

A Figura 5 é um diagrama de sequência que mostra a ideia geral de como uma solicitação de simulação será processada desde seu cadastro até ser disponibilizada para visualização dos resultados.

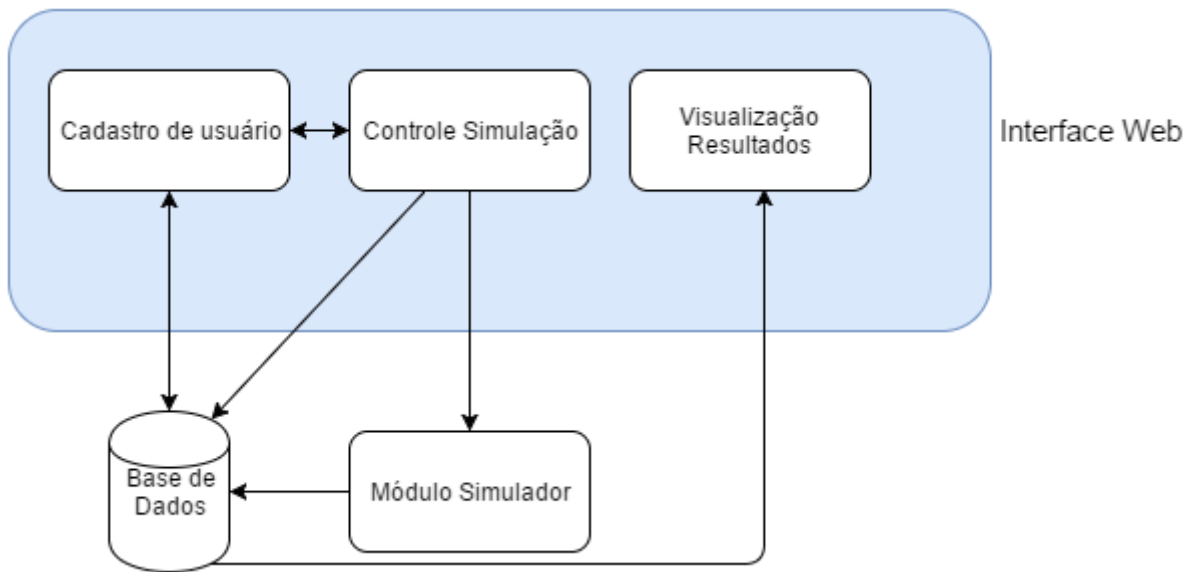
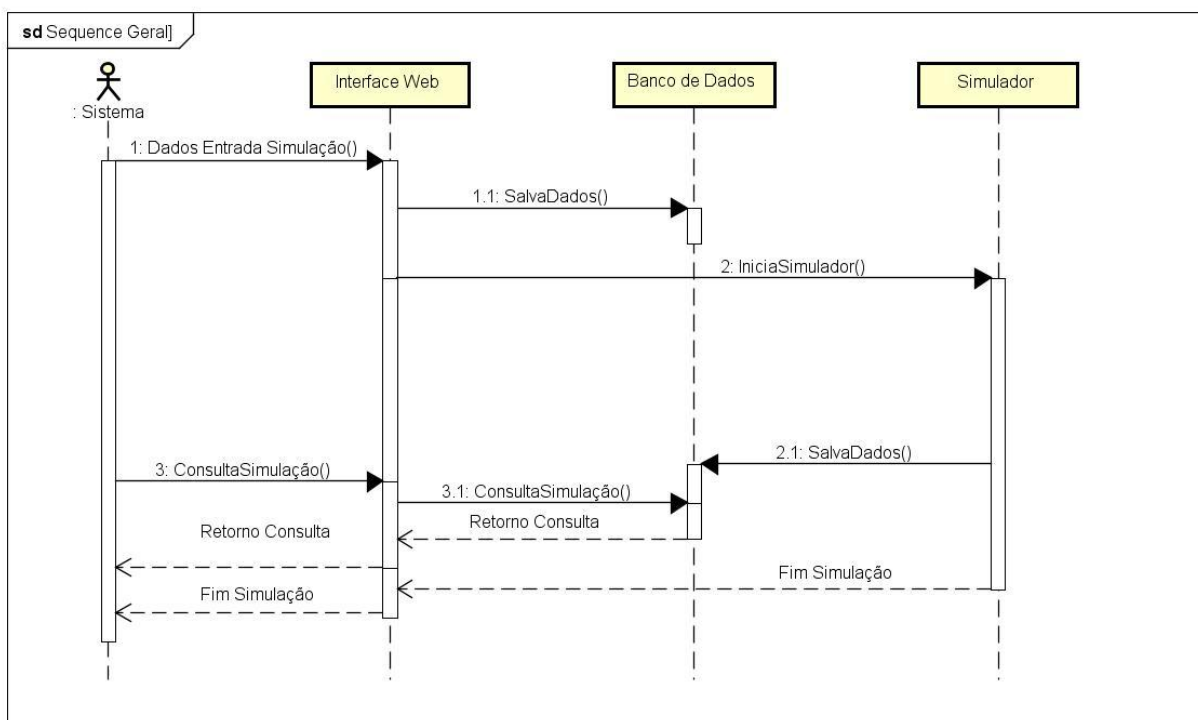


Figura 4: Módulos do sistema proposto



powered by Astah

Figura 5: Diagrama de sequência sobre interação entre os componentes do sistema.

4.2.1 Módulo Simulador

O Simulador foi desenvolvido em linguagem C, sua interação com os demais módulos do sistema ocorre por meio de arquivo texto. Esse módulo será executado pelo gerenciador de fila de processamento, controlado pela interface web.

Os arquivos de entrada foram divididos de acordo com o tipo de parâmetro de entrada, atualmente o programa utiliza os parâmetros Estático e Dinâmico. O primeiro está relacionado a valores que não sofrem nenhuma alteração ao decorrer do tempo. Já o dinâmico são valores que sofrem alguma alteração durante o processamento da simulação.

O layout dos arquivos é composto conforme descrito abaixo, tendo cada valor separado por tabulação:

- O cabeçalho: identificação da simulação (idSimu), número total de famílias (N), quantidade de meses (iterações), configuração inicial, faixa salarial classes média e alta, percentual do salário mínimo investido em educação (InvEdu) para todas as classes, retorno do investimento em educação (RetEdu), expectativa de vida em meses (percMorte).
- O detalhe é formado por: Valor transferido pelo PTRC, salário mínimo, taxa de desemprego, inflação, tabela de imposto de renda, quantidade de anos de estudo da população (anoEstudo), quantidade média de membros na família (medPop), valor da linha da pobreza extrema (LPE), mês e ano de referência.

4.2.1.1 Modelo de agentes

O simulador é composto por dois tipos de agentes: o agente Governo e o agente Família, ambos são agentes reativos simples, as particularidades de cada agente podem ser vistas nas tabelas Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1 - Template Textual do agente Governo

Agente: Governo
Objetivos: receber impostos de renda e transferir renda as famílias beneficiárias do PTRC.
Parâmetros de entrada: valor pago de imposto de renda por família
Parâmetros de saída: valor vigente do PTRC ao beneficiário
Condição de Ativação: inicializa ao executar o simulador
Condição de Finalização: ao termino da execução do programa
Informação associada:
Descrição: Agente reativo simples e deve ser único.

Tabela 2 - Template Textual do agente Família

Agente: Família
Objetivos: compor a população
Parâmetros de entrada: status de emprego; classe economica; inflação; faixa de rendimento; salario minimo vigente;
Parâmetros de saída: pagamento de imposto de renda
Condição de Ativação: inicializa ao executar o simulador
Condição de Finalização: ao termino da execução do programa
Informação associada: calcula as rendas familiares RT e RR; Troca de classe econômica nas rendas RT e RR no decorrer da simulação quando necessário; pode haver morte na família; paga imposto de Renda.
Descrição: Agente reativo simples e possui o comportamento diferenciado a cada família. Não há comunicação entre as famílias.

4.2.1.2 Processamento simulação

Após a leitura dos arquivos textos é realizada a classificação das famílias nas classes econômicas, esta é feita conforme indicada a configuração inicial. A escolha de qual família será de qual classe econômica é aleatória.

Inicia as iterações, ou seja, começa a passagem de tempo no simulador. A primeira ação é atualizar o status da família em empregada ou desempregada, respeitando o percentual da taxa de desemprego vigente no momento. A renovação do status de emprego familiar ocorre em todas as iterações de forma aleatória, independente da classe econômica ou de ser ou não beneficiário do PTRC.

O cálculo dos rendimentos familiar RT e RR para famílias com status empregadas, respeita a faixa salarial da classe econômica da família. Primeiro são calculados o salário mínimo vigente na iteração, este é o salário mínimo com um desconto de 1,43 que representa os encargos trabalhistas (por exemplo, FGTS e INSS) e a inflação do mês nas fórmulas 1 e 2.

$$SM = \text{Salario Mínimo}/1,43 \quad (1)$$

$$infmes = 1 + \text{inflação} \quad (2)$$

Agora cada família da população irá perceber o ambiente e realizar as ações. Será calculado salário base da família, respeitando a regra $SB = (NA + 1)$. NA é um numero inteiro sorteado aleatoriamente entre 0 e a faixa de rendimento da classe econômica da família.

Se a família possui o status de família empregada, seu RT é calculado pela fórmula:

$$RT = \text{Salario M\u00ednimo} - SM + SB + RetEdu * invEduFamilia * anoEstudo * (TFC * 0,15) * (invEdu * medPop) - invEduFamilia \quad (3)$$

O TFC \u00e9 o tempo da fam\u00edlia na classe social, fez necess\u00e1rio mensurar durante a simula\u00e7\u00e3o, pois o conceito da passagem de capital humano entre as gera\u00e7\u00f5es e para um controle interno do simulador. A constante 0,15 representa uma taxa de juros.

O InvEduFamilia \u00e9 o percentual que a fam\u00edlia pode investir em educa\u00e7\u00e3o durante aquela itera\u00e7\u00e3o. A cada in\u00edcio de itera\u00e7\u00e3o \u00e9 recalculado o valor o invEduFamilia de toda a popula\u00e7\u00e3o, esse c\u00e1lculo \u00e9 formado pelo: $InvEduFamilia = (invEdu * medPop) * SM$.

H\u00e1 um c\u00e1lculo desse percentual considerando a infla\u00e7\u00e3o: $InvEduFamilia = (invEdu * medPop) * (SM / infmes)$.

Nas classes baixa e m\u00e9dia \u00e9 verificado se o valor per capita de RT est\u00e1 abaixo da linha da pobreza extrema: $RT/medPop < LPE$ se isso ocorrer \u00e9 incrementado o valor correspondente do PTRC as Rendas familiares (RT e RR).

Quando as fam\u00edlias possuem o status de desempregada e pertencer as classes baixa e m\u00e9dia tem o RT calculado conforme a equa\u00e7\u00e3o $RT = PTRC + RetEdu * invEduFamilia * anoEstudo * (TFC * 0.15) * (invEdu * medPop) - invEduFamilia$. J\u00e1 as fam\u00edlias de classe alta recebem um valor m\u00ednimo da sua faixa salarial, pois se subentende que elas podem ter rendimentos sem haver um v\u00ednculo de trabalho formal.

O c\u00e1lculo do RR para todas as fam\u00edlias \u00e9 $RR = RT / infmes$.

A verifica\u00e7\u00e3o do imposto de renda \u00e9 feita em toda a popula\u00e7\u00e3o comparando seu RT com as bases de c\u00e1lculo vigente. Quando o RT da fam\u00edlia estiver compat\u00edvel aos intervalos do imposto de renda, ser\u00e1 descontado o valor a al\u00edquota referente. Enviando esse valor ao Governo, a mesma al\u00edquota \u00e9 descontada em RR.

A verifica\u00e7\u00e3o da classe econ\u00f4mica \u00e9 feita por meio dos rendimentos familiares. As RT e RR s\u00e3o comparadas com as faixas de rendimentos das classes econ\u00f4micas, e quando necess\u00e1rio haver\u00e1 ascens\u00e3o ou decl\u00ednio da classe econ\u00f4mica na fam\u00edlia e o valor do TFC passa a ser zero, caso n\u00e3o haja altera\u00e7\u00e3o na

classe social da família o TFC soma 1. Uma família pode ter RR e RT em classes econômicas distintas.

A morte na família ocorre de forma aleatória, sorteia-se um numero e executa a função de mod no percMorte, quando este for zero houve uma morte na família. Há um abatimento nas RT e RR daquela iteração, a TFC passa a valer zero e quando a família não pertencer à classe baixa, há uma queda em sua classe econômica durante a iteração. O valor abatido é aleatório.

Quando o Governo envia o PTRC às famílias beneficiárias durante aquela iteração é acumulada a quantidade de famílias que receberam o benefício e o valor enviado a cada uma, com a finalidade de saber quanto está sendo investido na população pelo governo. Ocorre o mesmo acúmulo por iteração nos valores recebidos de Imposto de Renda.

Quando todas as famílias e o governo terminaram de realizar suas ações, o índice de Gini da iteração é calculado. Ordena-se de forma crescente o RT de todas as famílias e empregando-se a formula de Brown no cálculo. Também é calculado o rendimento familiar média por classe econômica. O Apêndice B contém o fluxograma das funcionalidades descritas anteriormente.

Ao final do processamento das iterações o simulador salva os resultados de cada iteração sobre: a quantidade da população por classe econômica considerando as RT e RR. O valor de renda média familiar mensal por classe econômica de RT e RR. O percentual investido em educação por classe econômica de RT e RR, o valor gasto pelo governo com PTRC e o valor recebido na arrecadação do imposto de renda, o índice de Gini e a quantidade de famílias na linha da pobreza extrema.

Antes de encerrar o processamento o simulador executará um programa que será responsável por ler o arquivo texto de saída e salvar o resultado na base de Dados

4.2.2 Base de Dados

A base de dados é local onde serão armazenados e gerenciados os dados. Utiliza-se o Gerenciador de Banco de Dados Mysql (MYSQL.COM, 2016; ORACLE.COM, 2016; SOFTWARELIVRE.ORG, 2016). Na Figura 6 pode-se verificar o esquema utilizado para armazenar os dados da simulação e gerenciar alguns dados oficiais utilizados na comparação dos resultados.

A tabela pais recebe a identificação dos países com dados oficiais salvos para a utilização em solicitações de simulação ou na comparação dos resultados. Ela relaciona-se de com as tabelas: indicadoroficialanual, oficialmensal, divisaorendaoficial, impostorenda.

A indicadoroficialanual, recebe os indicadores socioeconômicos anuais, por exemplo o Índice de Gini. A oficial mensal recebera dados referente aos parâmetros dinâmicos, por exemplo, salario mínimo, taxa de desemprego, inflação entre outros. A divisaorendaoficial contém a classe econômica e o valor máximo de salários mínimos que a família deve ter para pertencer a classe. Considera-se que pode haver uma divisão em até 6 classes econômicas, devido a faixa de rendimento mínimo considerada pelo IBGE (IBGE, 2016).

O impostorenda, receberá valores referentes a tabela de imposto de renda oficial como vigência considerando mês e ano, cinco bases de cálculos e 5 alíquotas ou percentual do desconto, quando for isento deve marcar com zero.

Caso deseje utilizara alguma divisão de renda oficial como configuração inicial de uma solicitação de simulação, esta deve estar salva nos moldes utilizado no módulo simulador em alta, média e baixa, assim a tabela configuracaoini tem um relacionamento com a tabela divisaorendaoficial.

A tabela simuMestre contém os dados referente ao arquivo cabeçalho.txt e o status da solicitação de simulação. A tabela simuDet recebe os valores referente ao arquivo detalhe.txt. A tabela simumestreof é utilizada para indicar se algum campo da tabela simuet receberá valores oficiais.

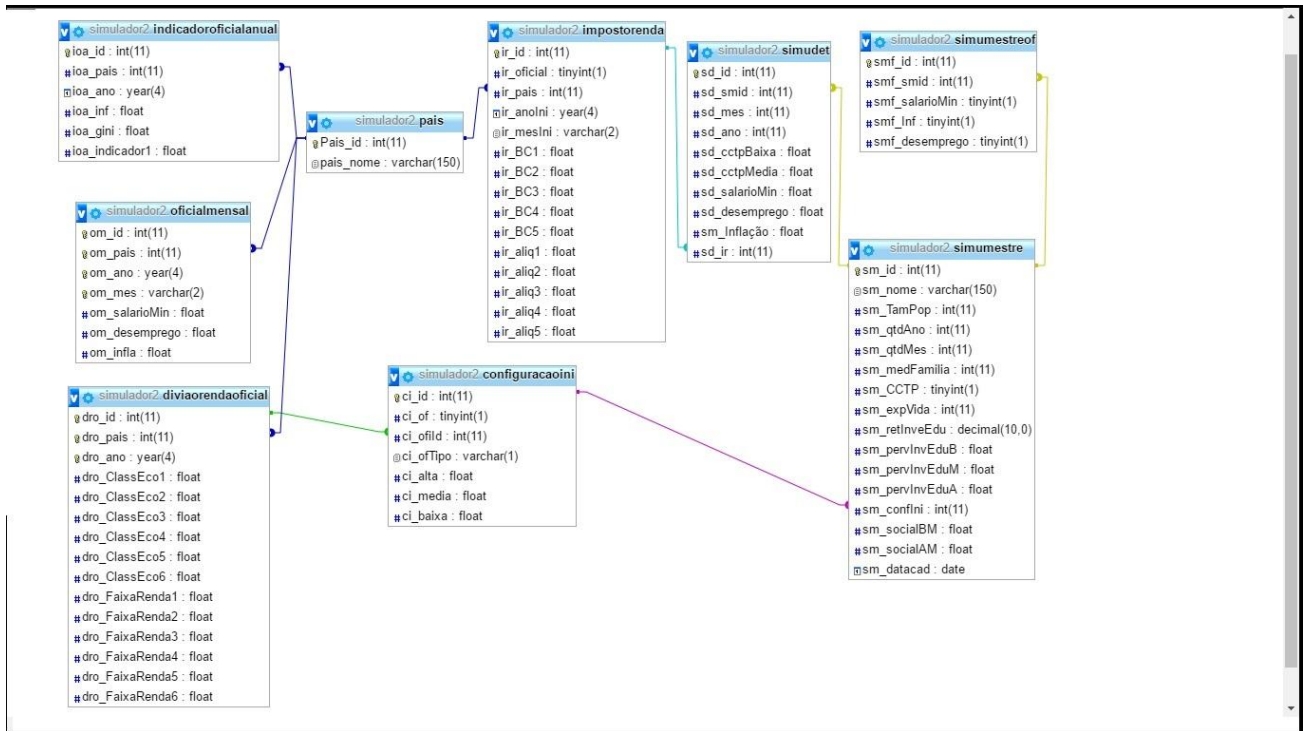


Figura 6: Modelo Entidade e Relacionamento implementado

5 Resultados

Este capítulo apresenta o estudo de caso utilizado para validação do simulador. Os dados considerados foram do Brasil de 1999 a 2018 (Oficial). Realiza-se um estudo do comportamento histórico com a predição de 2016 a 2018 considerando dois cenários o favorável (cenário 1) e desfavorável (cenário 2) como mostrado na Tabela 3. Comparam-se ambos os resultados com a realidade e entre si.

Tabela 3 - Diferença nos dados entre os valores dos cenários 1 e 2

	Cenário 1			Cenário 2		
Ano	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Inflação acumulada	7,29	6	6	11,2	10,8	9,6
Taxa de desemprego média	10,2	8,9	8,5	13	11	10
PTRC	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não

5.1 CENÁRIO SIMULADO

Escolheu-se os dados oficiais do Brasil de 1999 a abril de 2016. O ano de 1999 marca o controle das metas para inflação no Brasil (TOMBINI, 2011), este ano também indica dois anos sem a utilização de nenhum PTRC no Brasil, pois eles começaram a serem empregados em 2001 com o programa Bolsa Escola e 2003 com o PBF (BF, 2015; MDS, 2015; PG, 2015).

Durante toda a simulação o valor do PTRC foi calculado como 20% do salário mínimo vigente, esse valor corresponde ao valor máximo pago pelo PBF aos beneficiários (MDS, 2015). Quando o salário mínimo aumenta consequentemente o benefício aumenta. Outro fato que deve ser destacado é que de 2001 a 2003 as famílias da classe baixa eram as únicas beneficiárias do PTRC, a partir do ano de 2003 as famílias da classe média recebem 50% do valor do benefício. A partir de 2017 no estudo de predição para o cenário 2 considerou que o PTRC foi extinto.

As classes econômicas vigentes no Brasil vão da Classe A a E, sendo que a primeira possui a faixa de rendimentos com o valor máximo e a segunda o menor valor (Neri, 2010; SAE, 2016). Os estudos econômicos de Neri (2010, 2014), sugerem que a classe alta é formada pelas classes A e B, a classe média é formada

pela classe C, D e E compõem a classe baixa. A partir disso considerou como condição inicial à distribuição da população nas classes econômicas do ano de 1999 sendo: 55,92% de famílias na classe baixa, 36,09% na classe média e 7,99% na classe alta (NERI, 2010). A quantidade total de famílias durante a simulação é 10000.

A faixa de rendimentos foi caracterizada de 2,45 a 11,1 salários mínimos a família pertence à classe média, valores de salários inferiores pertencem à classe baixa e superiores a classe alta (SCHIMIT, MONTEIRO e OMAR, 2014). O valor do salário mínimo oficial do Brasil de 1999 a 2016 e os valores previsto para os anos de 2017 e 2018 utilizados no estudo estão disponíveis Tabela 4 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 4 - Salário mínimo do Brasil expresso em Reais (R\$).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1999	130	130	130	130	136	136	136	136	136	136	136	136
2000	136	136	136	151	151	151	151	151	151	151	151	151
2001	151	151	151	180	180	180	180	180	180	180	180	180
2002	180	180	180	200	200	200	200	200	200	200	200	200
2003	200	200	200	240	260	260	260	260	260	260	260	260
2004	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
2005	260	260	260	260	300	300	300	300	300	300	300	300
2006	300	300	300	350	350	350	350	350	350	350	350	350
2007	350	350	350	380	380	380	380	380	380	380	380	380
2008	380	380	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415
2009	415	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465
2010	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
2011	510	510	545	545	545	545	545	545	545	545	545	622
2012	622	622	622	622	622	622	622	622	622	622	622	678
2013	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678
2014	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724
2015	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788	788
2016	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880
2017	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4	910,4
2018	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8	957,8

Fonte de dados: DIEESE (2016) e Planejamento.Gov (2016).

O percentual do salário mínimo investido em educação foi de: 0,5% na classe baixa, 4% na classe média e 21% na classe alta, o retorno de investimento em educação foi 1,0526% (SCHIMIT, MONTEIRO e OMAR, 2014).

A taxa de desemprego mensal considerada na simulação de janeiro 1999 a fevereiro de 2016 são os oficiais do Brasil, estando disponível para consulta na Tabela 5. A partir de março de 2016 os valores utilizados são as de predição do

cenário 1: 10,2%, 8,9% e 8,5 em 2016, 2017 e 2018 respectivamente (Economia em Dia, 2016). Já no cenário 2 foi considerada a média anual de desemprego de 13% em 2016, 11% e 10% em 2017 e 2018

Tabela 5 - Taxa de desemprego oficial valores mostrado em percentagem (%).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1999	8,44	8,46	8,92	8,78	8,37	8,4	8,12	8	8	8,16	8	7
2000	8	9	9	8	8	8	8	8	7	8	7	6
2001	6,28	6	7	7	8	7	7	7	7	7	7	6
2002	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6
2003	11,2	11,6	12,1	12,4	12,8	13	12,8	13	12,9	12,9	12,2	10,9
2004	12	12	13	13	12	12	11	11	11	11	11	10
2005	10,2	10,6	10,8	10,8	10,2	9,4	9,4	9,4	9,6	9,6	9,6	8,3
2006	9	10	10	10	10	10	11	11	10	10	10	8
2007	9,3	9,9	10,1	10,1	10,1	9,7	9,5	9,5	9	8,7	8,2	7,4
2008	8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	7
2009	8,2	8,5	9	8,9	8,8	8,1	8	8,1	7,7	7,5	7,4	6,8
2010	7	7	8	7	8	7	7	7	6	6	6	5
2011	6	6,3	6,4	6,4	6,3	6,2	6	6	6	5,7	5,2	4,7
2012	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
2013	5,4	5,6	5,7	5,8	5,8	6	5,6	5,3	5,4	5,2	4,6	4,3
2014	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
2015	5,3	5,8	6,1	6,4	6,7	6,9	7,5	7,5	7,5	7,8	7,5	6,9
2016	8	8										

Fonte de dados: IBGE (2016)

A expectativa de vida no ano de 1999 era de 68,4 anos tendo o valor de 820 meses (IPEA, 2016). A quantidade média de membros nas famílias consideradas foi: 3,4 em 1999 e 2000; 3,3 de 2001 a 2010 e 3,2 a partir de 2011 (IBGE-a, 2015).

A inflação empregada na simulação foi o IPCA mensal de janeiro de 1999 a abril de 2016 e está listada na Tabela 6. Os valores para predição no cenário 1 a inflação acumulada de 2016 fica em torno de 7,29 e 6 em 2017 e 2018 (BCB, 2016). Já no cenário 2 a inflação acumulada para 2016 fica em torno de 11,21, 10,8 e 9,6 em 2017 e 2018.

O esquema de taxaço do Imposto de Renda (IR) utiliza as regras tributarias vigente em cada mês e ano informado pela Receita Federal do Brasil (RFB, 2016). Nos anos de predição emprega as regras vigentes em 2016.

Os valores para a linha da extrema pobreza são de natureza dinâmica, podendo variar ou não com o tempo durante o processamento do simulador. Escolheu-se variar esse parâmetro iniciando em janeiro de 1999 com R\$ 46,15

(HOFFMANN, 2001), a partir de janeiro 2003 R\$ 50,00, em setembro de 2010 passou a ser R\$ 70,00 (OSORIO, SOARES e DE SOUZA, 2011).

Tabela 6 - IPCA mensal oficial de 1999 a abril de 2016

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1999	0,7	1,05	1,1	0,56	0,3	0,19	1,09	0,56	0,31	1,19	0,95	0,6
2000	0,62	0,13	0,22	0,42	0,01	0,23	1,61	1,31	0,23	0,14	0,32	0,59
2001	0,57	0,46	0,38	0,58	0,41	0,52	1,33	0,7	0,28	0,83	0,71	0,65
2002	0,52	0,36	0,6	0,8	0,21	0,42	1,19	0,65	0,72	1,31	3,02	2,1
2003	2,25	1,57	1,23	0,97	0,61	-0,2	0,2	0,34	0,78	0,29	0,34	0,52
2004	0,76	0,61	0,47	0,37	0,51	0,71	0,91	0,69	0,33	0,44	0,69	0,86
2005	0,58	0,59	0,61	0,87	0,49	-0	0,25	0,17	0,35	0,75	0,55	0,36
2006	0,59	0,41	0,43	0,21	0,1	-0,2	0,19	0,05	0,21	0,33	0,31	0,48
2007	0,44	0,44	0,37	0,25	0,28	0,28	0,24	0,47	0,18	0,3	0,38	0,74
2008	0,54	0,49	0,48	0,55	0,79	0,74	0,53	0,28	0,26	0,45	0,36	0,28
2009	0,48	0,55	0,2	0,48	0,47	0,36	0,24	0,15	0,24	0,28	0,41	0,37
2010	0,75	0,78	0,52	0,57	0,43	0	0,01	0,04	0,45	0,75	0,83	0,63
2011	0,83	0,8	0,79	0,77	0,47	0,15	0,16	0,37	0,53	0,43	0,52	0,5
2012	0,56	0,45	0,21	0,64	0,36	0,08	0,43	0,41	0,57	0,59	0,6	0,79
2013	0,86	0,6	0,47	0,55	0,37	0,26	0,03	0,24	0,35	0,57	0,54	0,92
2014	0,55	0,69	0,92	0,67	0,46	0,4	0,01	0,25	0,57	0,42	0,51	0,78
2015	1,24	1,22	1,32	0,71	0,74	0,79	0,62	0,22	0,54	0,82	1,01	0,96
2016	1,27	0,9	0,43	0,61								

Fonte de dados: IPEADATA (2016).

5.2 VALIDAÇÃO DO MÓDULO SIMULADOR

Nesta seção apresentam-se os resultados obtidos nas simulações, eles foram agrupados pelos temas: População, Linha da Pobreza, Renda Média Familiar, Investimento em Educação, Governo e Índice de Gini.

5.2.1 População

Os resultados obtidos na distribuição da população em classes econômicas do período de 1999 a 2014 oficiais do Brasil comparado com os resultados obtidos na simulação dos cenários 1 e 2 são mostrados nas Figura 7, Figura 8 de forma geral e nas figuras Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14 segmentadas por classe econômica. As figuras 7 e 8 apresentam o fenômeno de aumento da classe média brasileira a partir de 2003 para as rendas RT e RR (DA

SILVA, 2014; FUENTES-NIEVA e GALASSO, 2014; GOVBRASIL, 2012; LOUREIRO e HOLANDA, 2013; REIS, 2014; SCHIMIT; MONTEIRO; OMAR, 2014).

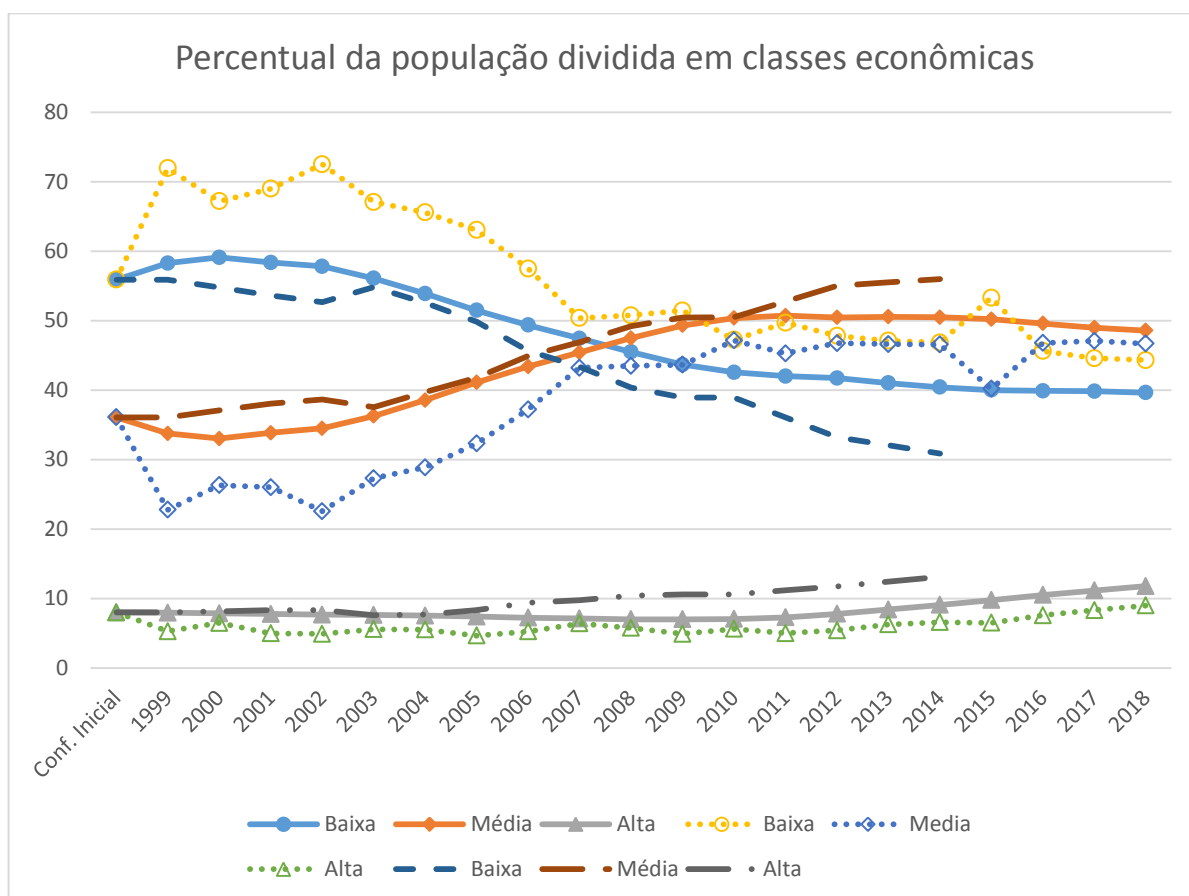


Figura 7: Resultado do cenário 1 comparado aos dados reais até 2014. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultados do simulador.

Nos dados divulgados pelo estudo de Neri (2010), a inversão na proporção da quantidade de famílias da classe baixa com a classe média ocorre no ano de 2006. Já nos resultados obtidos este fato ocorre no ano de 2008. Além disso, a partir do ano de 2010 os dados oficiais da classe média diminuem na proporção de 1,37 pontos percentuais ao ano. Enquanto os resultados de RT ficam em torno de 0,08 pontos percentuais.

A diferença entre os resultados de RR e a classificação econômica oficial ocorre principalmente, pelo fato de que interferência da inflação na renda da população diminui o poder aquisitivo, assim aumentando a quantidade de famílias nas classes econômicas inferiores. Mesmo com a discrepância nas quantidades verifica o aumento da classe média principalmente a partir de 2007, apresentando pontos de encontro nos anos de 2010, 2012, 2013 e 2014.

Na classe alta oficial o crescimento médio de 2005 a 2014 é em torno de 50%. No mesmo período a média de crescimento de RT para ambos os cenários é de 13%. Nota-se um crescimento mais evidente da classe alta nos resultados de RT a partir de 2011.

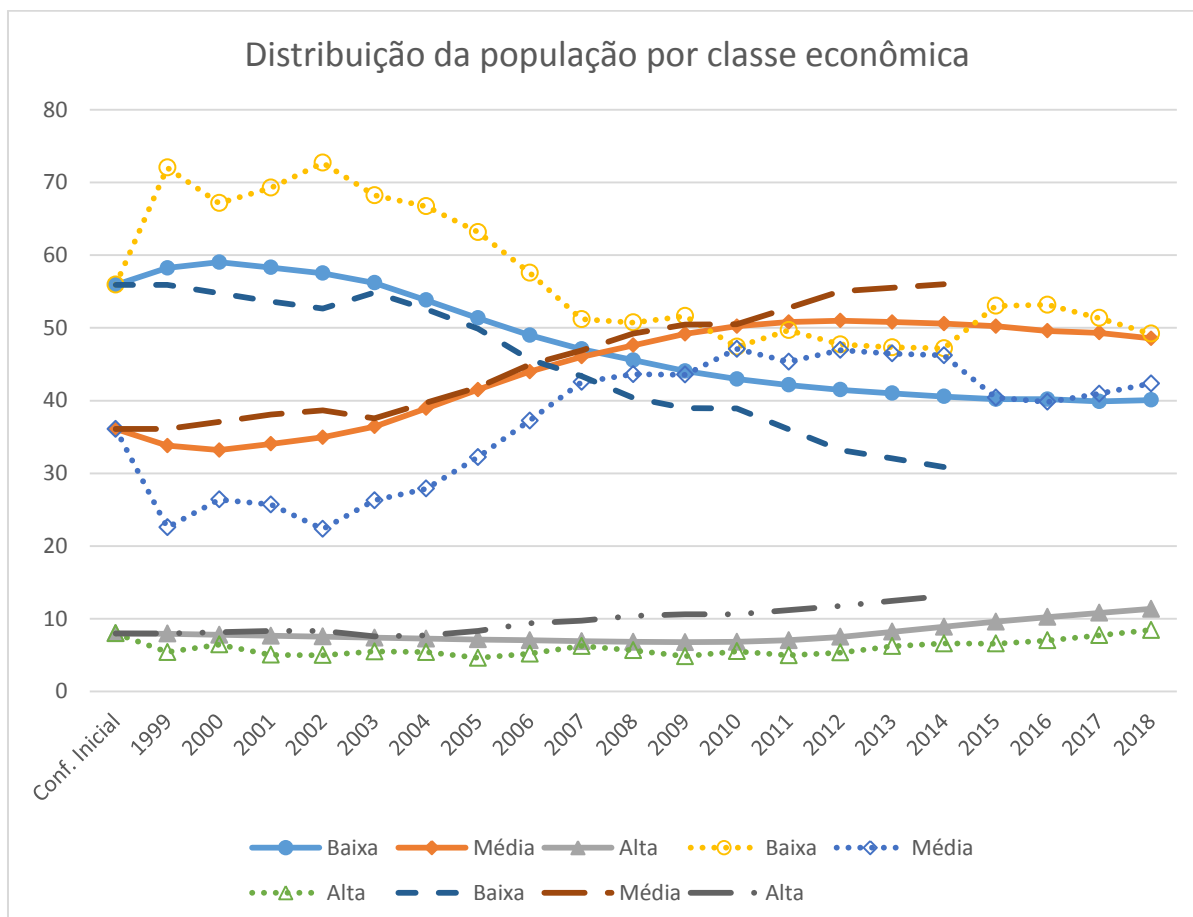


Figura 8: Resultado do cenário 2 comparando aos dados oficiais do Brasil até 2014. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultado do simulador.

Somente nos resultados médio de RT para os dois cenários tem uma diminuição acumulada de 18,4 pontos percentuais da classe baixa, um aumento acumulado médio no período de 1999 a 2018 de 14,78 e 3,62 pontos percentuais das classes média e alta respectivamente, considerando as RT resultantes dos estudos dos cenários 1 e 2. Conforme se pode averiguar na Figura 15, ambas as RT possuem comportamento semelhantes, principalmente nos anos de 2016, 2017 e 2018, onde os valores da taxa de desemprego e PTRC foram diferentes em cada simulação.

Os valores de RR são os que variam mais, devido à flutuação da inflação mensal, conforme exhibe a Figura 16. Mesmo assim, ao analisar os resultados em conjunto o desempenho obtido até o ano de 2015 foi igual. Porém, no cenário 2 a

partir de 2016 com a taxa de desemprego e a inflação com valores em alta, há um distanciamento maior entre as classes baixa e média, ocorrendo à diminuição média da classe baixa de 1,27 pontos percentuais e um aumento da classe média de 0,64 pontos percentuais.

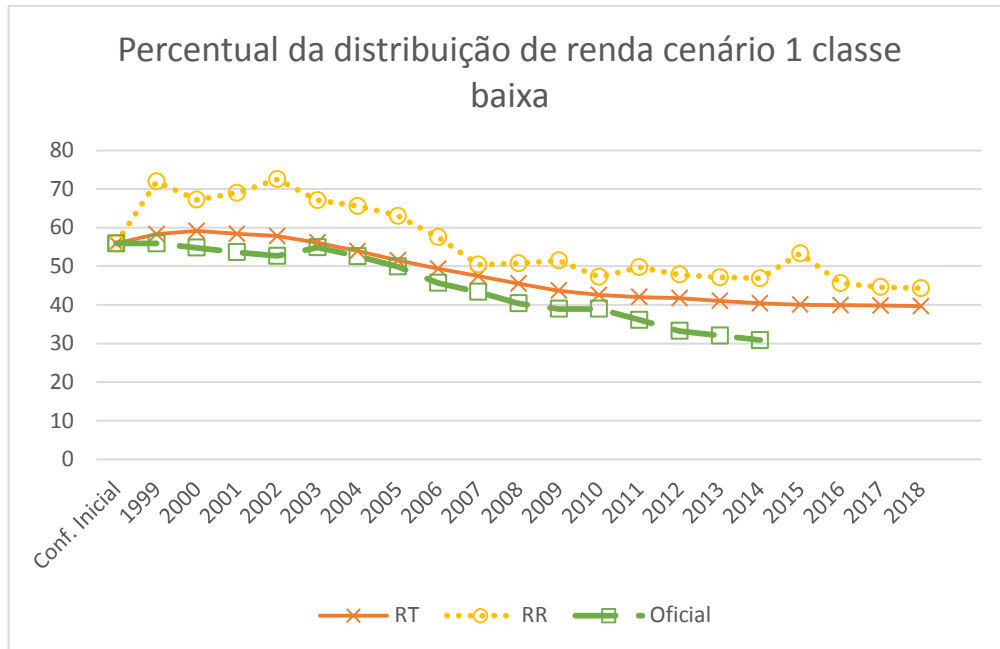


Figura 9: Comparação do percentual da população na classe baixa cenário 1. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultado do simulador

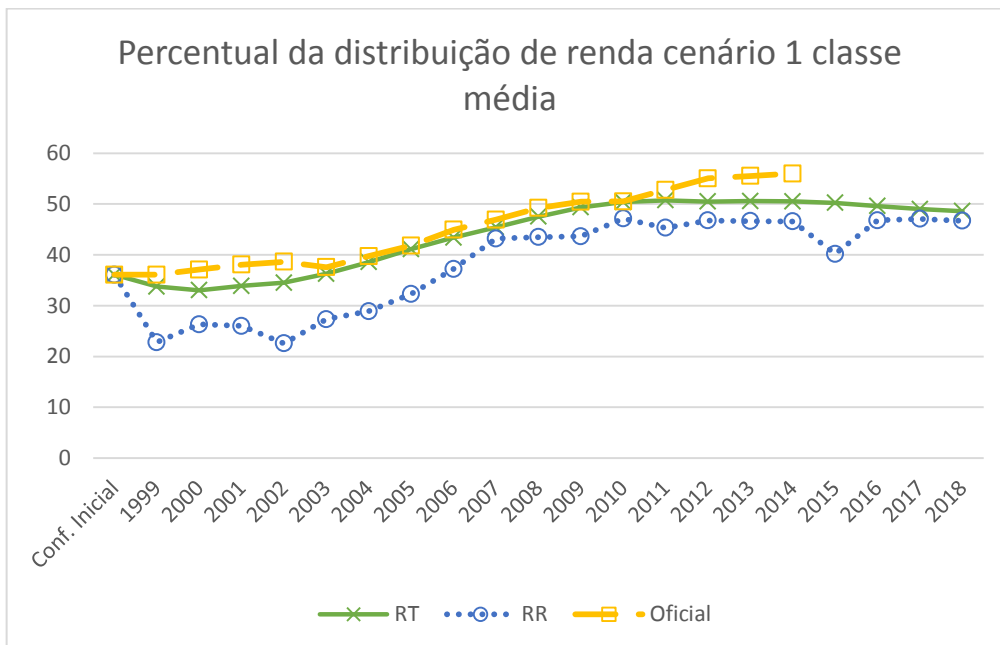


Figura 10: Comparação do percentual da população na classe média cenário 1. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultado do simulador

Contemplando o cenário de RR para o cenário 1, a crise de 2015 pode ser recuperada em 2016, havendo ainda neste ano pela primeira em RR a inversão na quantidade de famílias da classe média e baixa.

Em todos os resultados a classe alta mostra um crescimento expressivo a partir do ano de 2011, mesmo considerando a inflação e até mesmo no cenário 2.

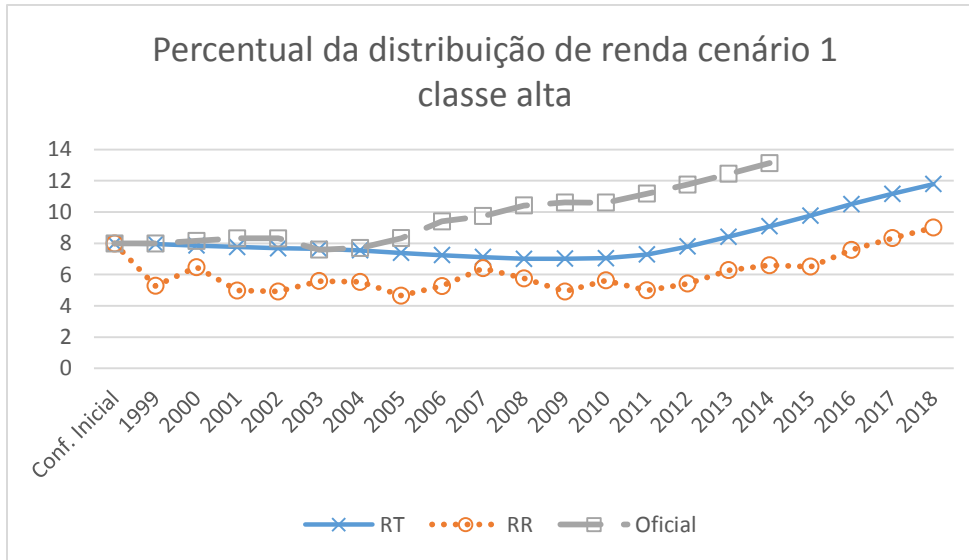


Figura 11: Comparação do percentual da população na classe alta cenário 1. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultado do simulador

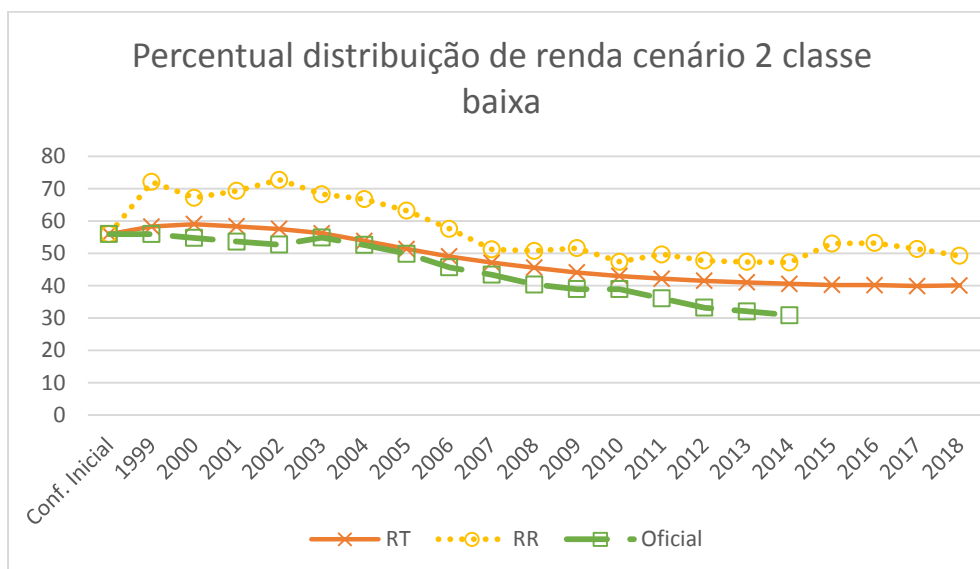


Figura 12: Comparação do percentual da população na classe baixa cenário 2. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultado do simulador

Esse crescimento da classe alta no cenário 2 foi inesperado, pois se acreditava que com a crise política e econômica que ocorre no Brasil a partir de 2015 (IPEA, 2016), a tendência era um aumento da classe baixa, a diminuição das classes alta e média. Mas os resultados de RT mostram uma manutenção das

classes baixa em torno de 40%, da classe média em 49% e 11% para a classe alta nos anos de 2015 a 2018. Havendo uma queda na quantidade de famílias pertencente às classes baixa e média de 0,08 e 0,55 pontos percentuais, e um crescimento médio de 0,63 pontos percentuais da classe alta.

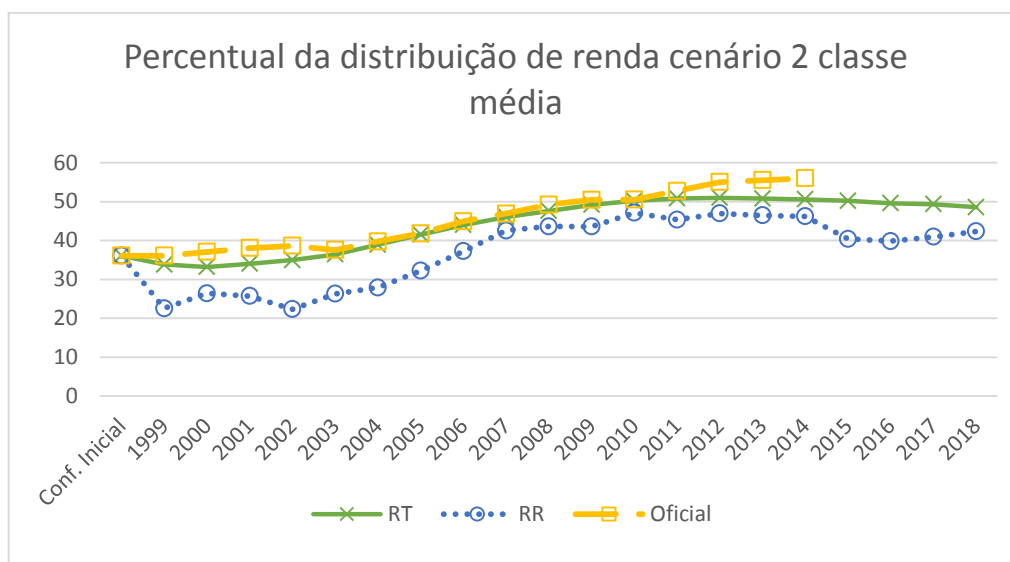


Figura 13: Comparação do percentual da população na classe média cenário 2. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultado do simulador

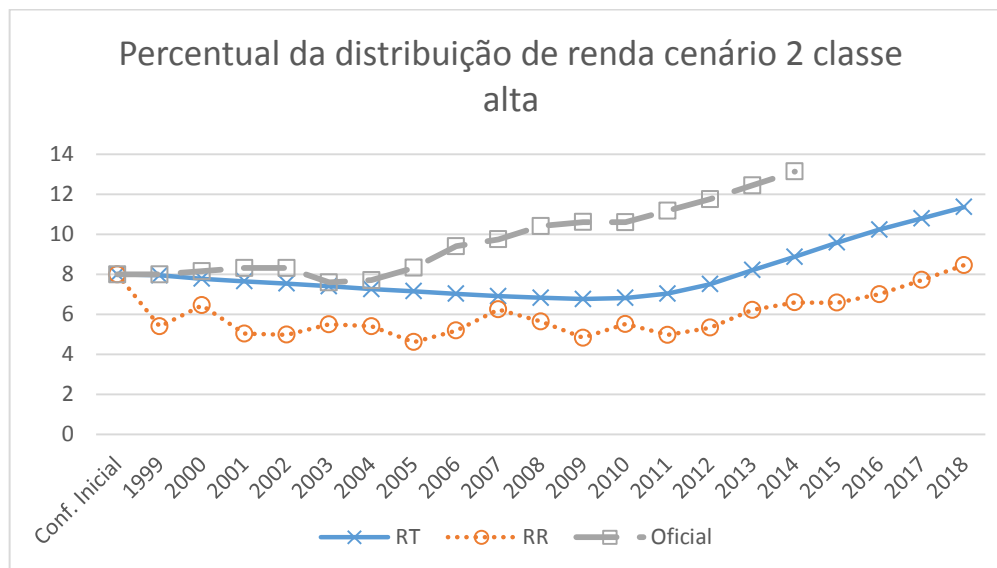


Figura 14: Comparação do percentual da população na classe alta cenário 2. Fonte de dados: Neri (2010; 2014) + resultado do simulador

A estabilidade nos resultados pode ter ocorrido devido ao modelo empregado considerar o investimento em educação como fator de transformação para a sociedade. Assim, pode-se ter encontrado o ponto máximo de atuação do modelo econômico utilizado, principalmente considerando que no pior cenário não há

transferência de renda a partir do ano de 2017 e não houve alterações significativas de RT e RR por conta deste fato.

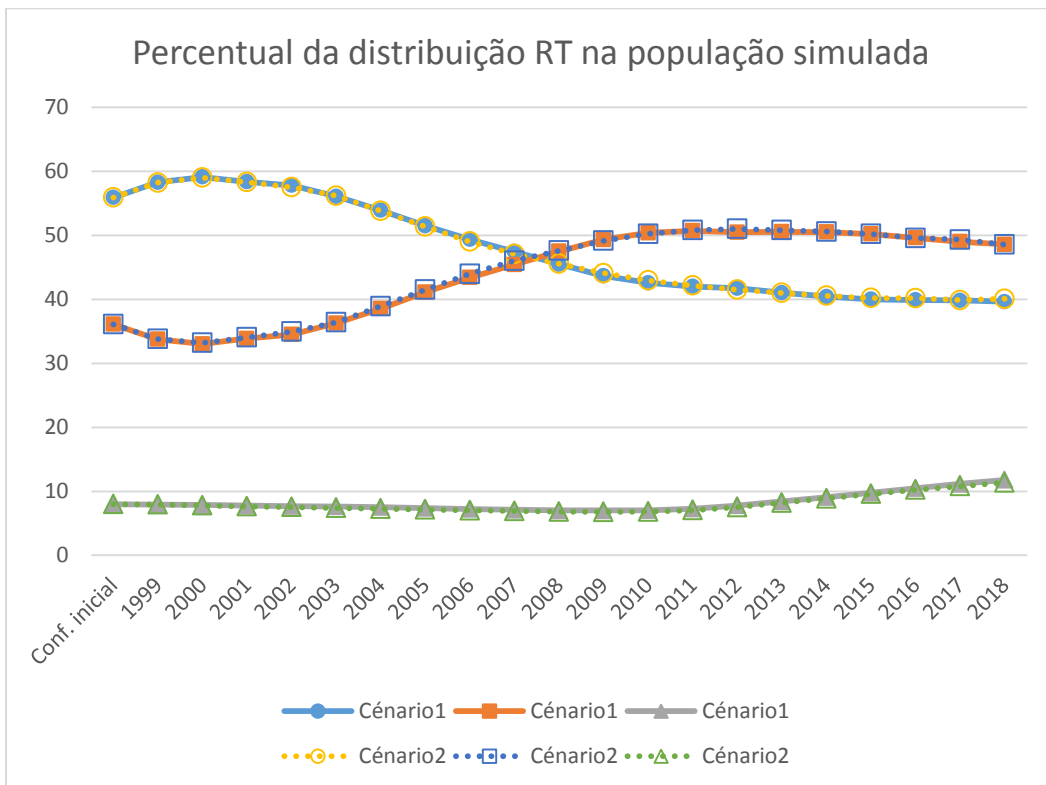


Figura 15: Comparação dos resultados de RT nos cenários 1 e 2

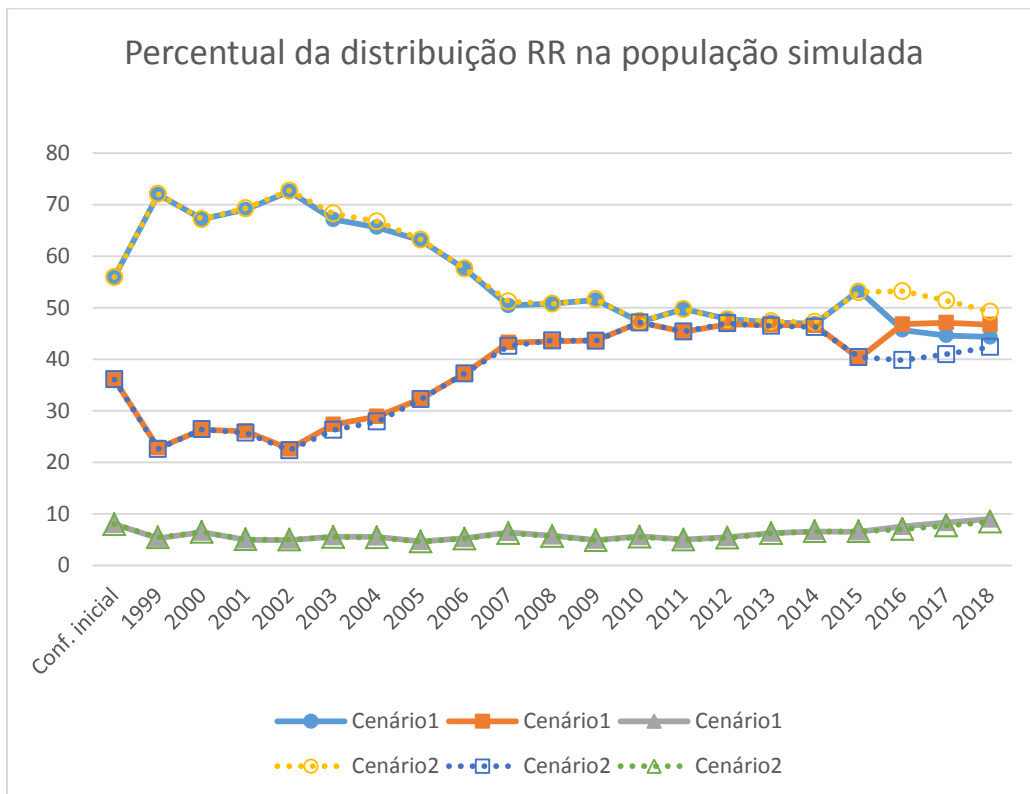


Figura 16: comparação do resultado RR para os cenários 1 e 2

5.2.1 Linha da Pobreza

O controle da quantidade de famílias na linha da Pobreza (qtdFLPE) surgiu para responder à questão: Quantas famílias estavam recebendo o PTRC ao longo da simulação? E o que de fato estava ocorrendo na classe baixa e média nos anos de predição, pois estas não apresentaram o comportamento esperado.

De acordo com os resultados mostrados na Figura 17, o controle do percentual de famílias abaixo da linha da pobreza indica uma estabilidade a partir do ano de 2012, em ambos cenários. A partir disso, pode-se considerar que o modelo econômico utilizando políticas públicas de proteção social usado até o momento, não está atuando de fato como medida de transformação dentro do modelo aplicado neste estudo.

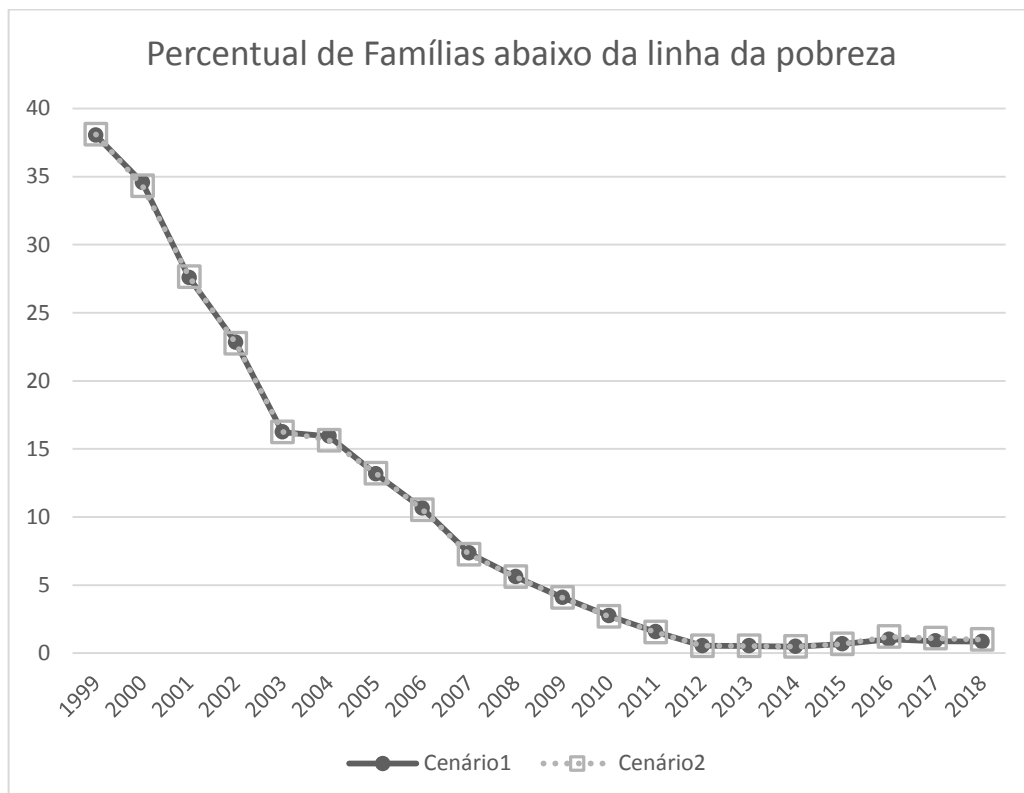


Figura 17: Evolução das famílias abaixo da linha da pobreza. Comparação dos percentuais resultantes do simulador

A baixa nos percentuais da linha da pobreza nos primeiros anos da simulação, pode estar relacionado com a diminuição da quantidade média de membros da família e o início da utilização do PTRC somente nas famílias da classe baixa a partir de 2001, sendo responsável pela saída de 57,38% de famílias da linha de extrema pobreza entre 1999 a 2003.

Entre os anos de 2012 e 2013 a linha da pobreza extrema no Brasil teve um aumento de 3,68% (MÁXIMO, 2014; VILLAVERDE, 2015). Nos resultados simulados foi constatado esse aumento das famílias na extrema pobreza entre 2014 e 2015 de 0,19 pontos percentuais, estando um pouco atrasado e abaixo ao comparado ao oficial.

Os resultados de predição mostram que no ano de 2016 haverá um crescimento médio na quantidade de famílias de 44% entre 2015 e 2016. Isso mostra que a crise econômica do Brasil ajuda a piorar a distribuição de renda nas camadas mais pobres da população. Apesar que o comportamento geral de RT para a classe baixa em ambos os cenários não demostre um quadro alarmante para o período de 2015 a 2018, a linha da extrema pobreza tem o maior número de aumento em 2016 e diminui 18% a partir de 2017.

5.2.2 Renda Média Familiar

A renda média familiar utilizada foi a per capita de toda a população. Optou-se por fazer dessa, pois nesse caso se sabe que há diferença entre as rendas da população, porém o que se deseja saber o comportamento da renda familiar per capita no geral ao longo do tempo nas simulações, principalmente nos anos de predição.

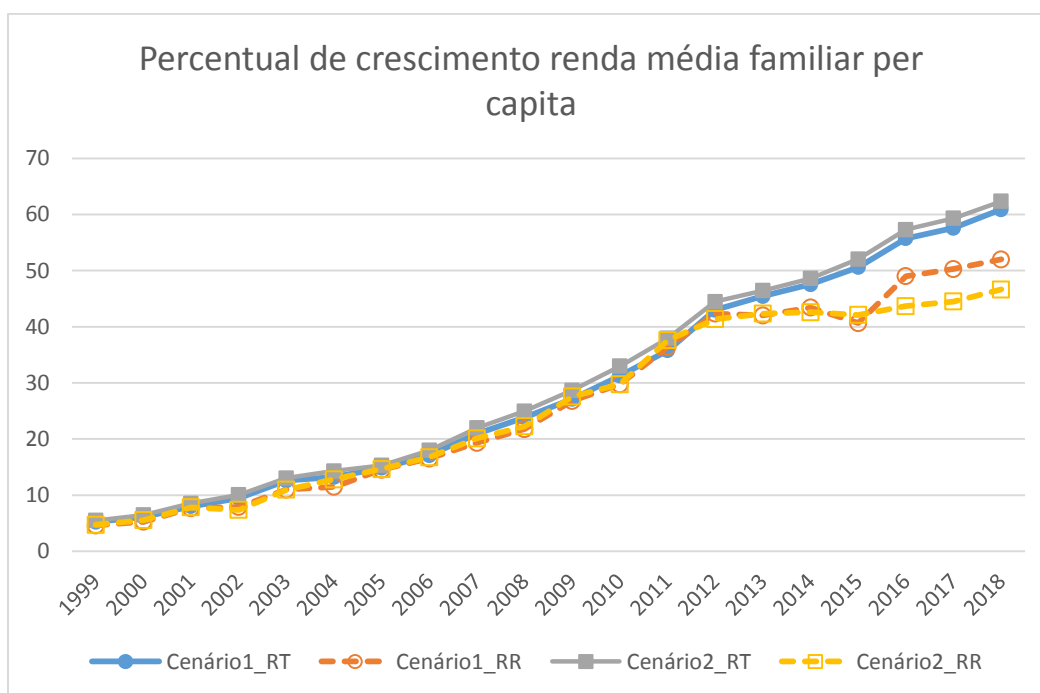


Figura 18: Evolução da renda média familiar resultante das simulações

Na Figura 18, apura-se o rendimento médio familiar de RT e RR nos cenários 1 e 2 ao longo dos anos das simulações. Nota-se que o aumento de RT e RR em todos os cenários propostos tem o comportamento idêntico até o ano de 2012. A partir desse ano o crescimento da renda familiar de RR tem um padrão diferenciado, isso ocorre devido a desigualdade nos valores da Inflação.

5.2.3 Investimento em Educação

A medida que a renda familiar cresce e a quantidade média de membros na família diminui, o percentual investido em educação por classe econômica cresce até mesmo considerando RR.

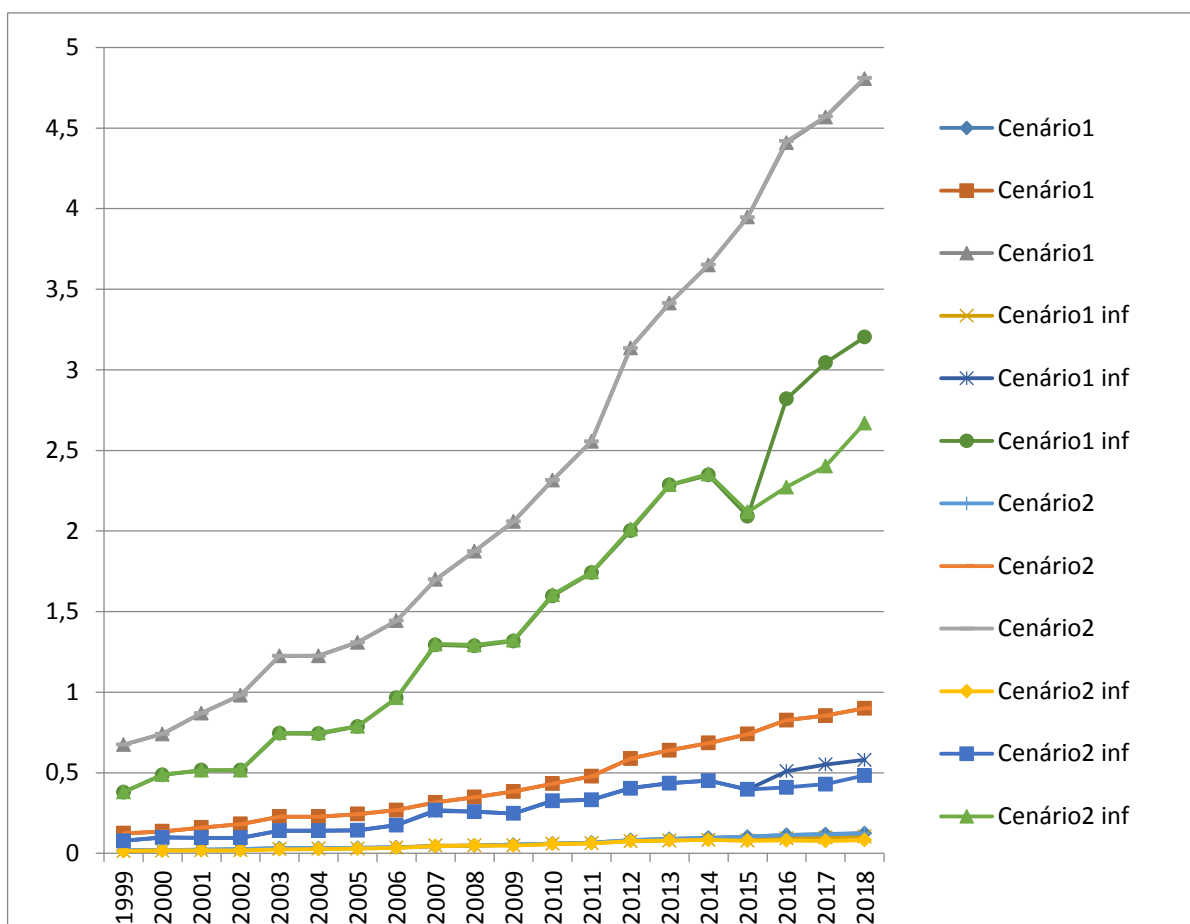


Figura 19: Evolução do Investimento em Educação por classe econômica e tipo de Renda familiar ao longo do Tempo.

A classe baixa investe 0,5% do salário mínimo em educação durante todo o processamento das simulações não é possível constatar a oscilação do valor na Figura 19, por serem menores que os das demais classes. Mas ainda é possível detectar o aumento do valor ao longo do tempo.

Nos anos de predição há a diferença de valores somente na Renda Familiar com desconto da inflação, sendo que o valor investido decresce nesse período no pior cenário econômico.

5.2.4 Governo

A arrecadação do IR resultante do processamento dos cenários é comparado com o resultado oficial divulgado pela Receita Federal do Brasil (RFB, 2016) de 1999 a 2015 abatendo o IPCA acumulado do ano correspondente. Este confronto pode ser visto na Figura 20, onde é possível identificar o movimento de crescimento na arrecadação em ambos os resultados da simulação e o oficial.

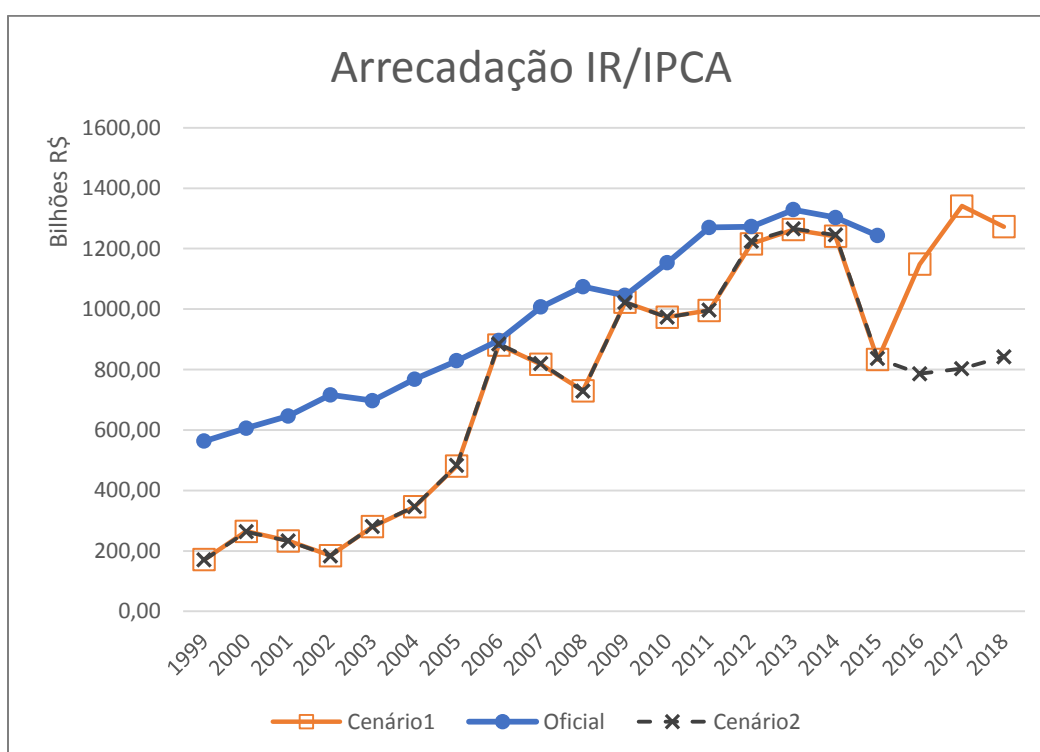


Figura 20: Arrecadação do Imposto de renda/ 1+IPCA acumulado do ano. Fonte de dados: RFB (2016) + resultados do simulador.

No ano de 2015, há uma queda no recolhimento do IR principalmente por conta da alta inflação e a crise econômica do Brasil, esta queda pode ser percebida também nos resultados da simulação, melhorando a partir do ano de 2016 no cenário 1 e seguindo o movimento de encolhimento da receita do IR, no cenário 2.

O decréscimo do IR em 2015 e o baixo faturamento no cenário 2 a partir de 2016 destaca que alta na inflação além de atrapalhar na distribuição de renda da população, também prejudica o rendimento público que é captado pelos impostos.

O Gasto com o PTRC Bolsa Família foi encontrado a partir de 2004 no Portal da Transparência (Transparencia.gov, 2016), está disponível para consulta na

Figura 21. Este apresenta um aumento significativo nos gastos com PBF desde 2011, registrado um aumento de 57% até 2015.

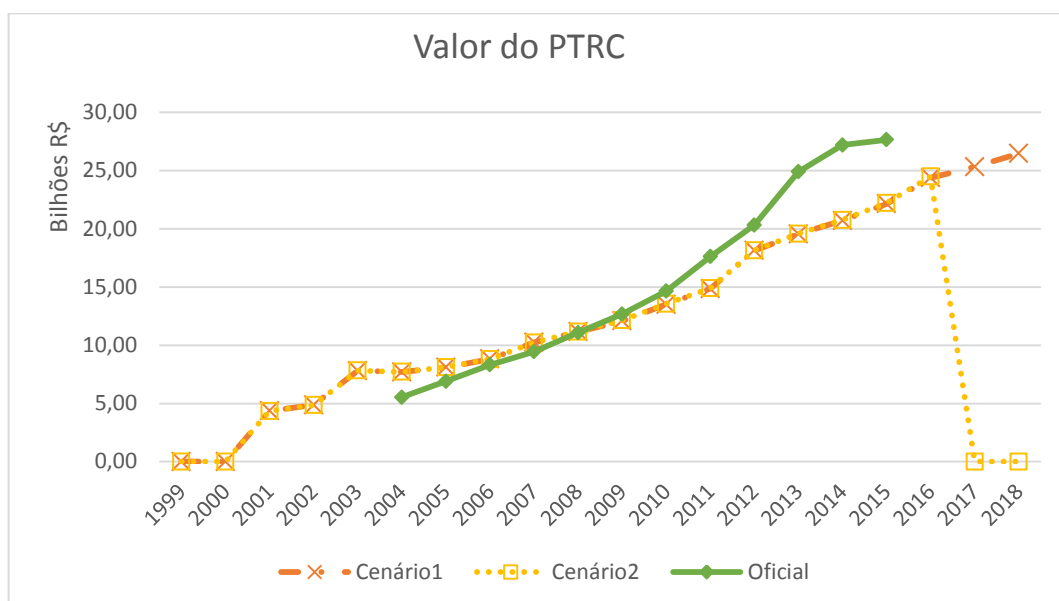


Figura 21: Comparação do Gasto do Programa Bolsa Família e o PTRC resultante da simulação. Fonte de dados: Transparencia.gov (2016) + resultado simulador.

O movimento dos resultados do simulador entre 2006 a 2010 se aproxima do comportamento real. No entanto, o crescimento dos resultados de 2011 a 2015 é 49%, estando 7,9 pontos percentuais inferior quando comparado com o oficial.

A diferença no comportamento dos gastos resultante da simulação com real pode ser explicada devido a verificação da renda familiar per capita ser efetuada em todas as iterações, ou seja, havendo uma apuração constantes nos rendimentos dos beneficiários, diminuiu os gastos com o programa.

5.2.5 Índice de Gini

Os resultados para o coeficiente de Gini das simulações se encontram com valor duas vezes menor ao comparado com o índice de Gini oficial. Isso ocorre devido a homogeneidade da população ser maior que a real. Enquanto a classe alta simulada apresenta rendimentos bem próximos a 11,1 salários mínimos, na vida real a classe alta é a junção das classes A e B, sendo que as famílias da classe A apresentam rendimentos superiores a 20 salários mínimos. Ou seja, os ricos do modelo não são tão ricos, por esse motivo o índice de Gini apresenta valores de países mais igualitários como a Suécia.

Na Figura 22, o eixo y (a esquerda) contém o valor para os resultados da simulação, o eixo m (a direita) está o valor do índice Oficial. O gráfico foi desenvolvido desta forma para facilitar na comparação do comportamento resultante com o real. Destaca-se o encontro dos resultados simulados com o oficial no ano de 2007.

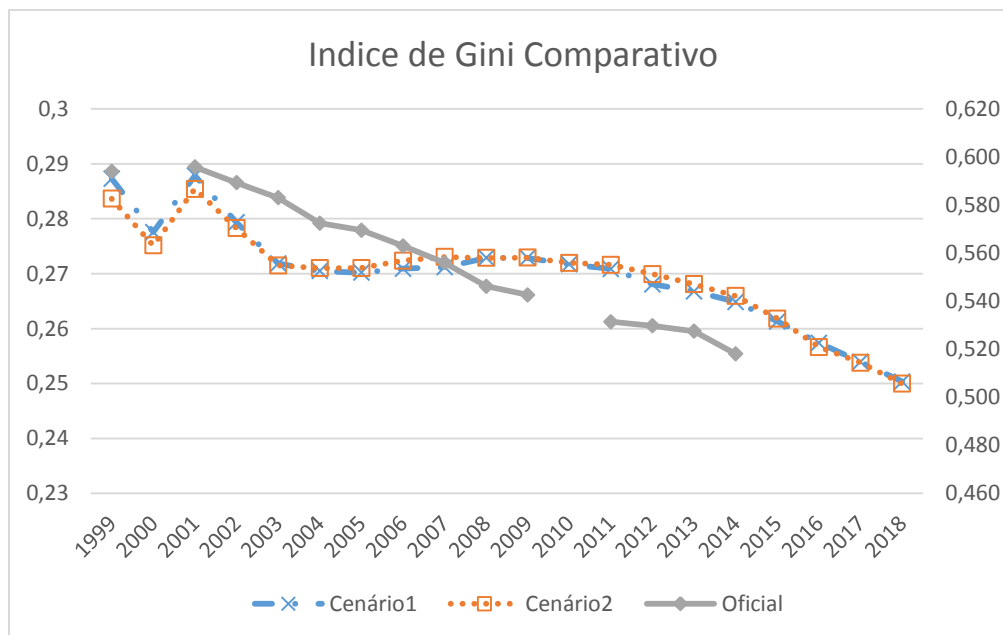


Figura 22: Comparação entre os coeficientes de Gini Oficial e resultantes da simulação. Fonte de dados: IPEADATA (2016) + resultado simulador.

Apesar da queda do índice oficial ser mais expressiva entre 2003 a 2008 quando comparado aos resultados dos cenários 1 e 2 a partir do ano de 2011 apresentam a mesma tendência.

Nos resultados de predição não houve qualquer mudança significativa entre os cenários 1 e 2. Acredita-se que isso ocorre devido à estabilidade apresentada na distribuição de renda da população neste período.

A Tabela 7 resume todos os resultados obtidos, comparando com dados reais quando estes foram encontrados, cruzando alguns resultados ou parâmetros de entradas para demonstrar a relação que existente entre eles.

Tabela 7 - Resumo dos resultados encontrados na simulação ao comparar com os dados Oficiais brasileiros

	Dados Oficiais	Cenário 1	Cenário 2
Classes Econômicas	Aumento da classe a partir de 2003; A classe média passa a ser maior que a classe baixa em 2007	Aumento da classe média; A classe média de RT é maior que a classe baixa e 2009; A classe média de RR passa a ser maior que a classe baixa em 2016.	Aumento da classe média a partir de 2003; A classe média de RT passa a ser maior que a classe baixa em 2009; A classe média de RR mantém com uma quantidade inferior a classe baixa.
Linha da Pobreza	Aumento de 3,68% entre 2012 e 2013	Aumento de 0,19 pontos percentuais entre 2014 e 2015; Aumento de 44% das famílias entre 2015 e 2016; Diminuição de 18% a partir de 2017	
Rendimento Familiar médio		O crescimento do rendimento familiar médio per capita de RT é maior que RR, principalmente em 2015	O crescimento do rendimento familiar médio per capita RR é inferior ao RT principalmente a partir de 2015.
Investimento em educação		O IE tem o comportamento de crescimento porque a renda familiar e salário mínimo aumentam	Há um crescimento diferenciado em RR a partir de 2016, quando comprado ao RR do cenário 1. Porém, os IE na renda RT são idênticos em ambos os cenários
Arrecadação IR	A arrecadação do Imposto apresenta crescimento até 2015, onde há a crise econômica no Brasil.	Acompanha o movimento da arrecadação, mostrando a diminuição de 2015. Mostrando recuperação e crescimento a partir de 2016	Com a inflação em alta a partir de 2015, a arrecadação de impostos mantém o decréscimo em 2016 e 2017, mostrando uma tímida melhora em 2018
	O aumento da classe média gerou um aumento na arrecadação do IR.		

Gasto PTRC	A medida que o salário mínimo e número de beneficiários aumentam, os gastos também aumentam	Os gastos com PTRC aumentam numa taxa menor que o oficial, pois a verificação do rendimento familiar per capita no simulador é constante, não permitindo famílias fora da faixa de renda do PTRC continuem recebendo o auxílio.
Índice de Gini	A queda do índice de Gini a partir de 2001	A queda do índice de Gini de 2001 a 2003 é mais acentuada, de 2003 a 2008 há um crescimento pequeno. Os anos de 2008 e 2009 são os pontos de encontro entre valores: oficial e cenários 1 e 2; A partir de 2011 os resultados do simulador tem um padrão próximo ao oficial.

Fonte: Resultados das análises do Simulador

6 Conclusões

No geral, a comparação dos resultados do simulador com os divulgados pelos órgãos responsáveis pela medição dos dados oficiais do Brasil tem um comportamento semelhante, principalmente no percentual de distribuição da população por classe econômica RT, apresentando discrepâncias somente nos anos da inversão da quantidade de população da classe média com a classe baixa.

Esse atraso de um ou dois anos entre os fenômenos do mundo real e os resultados do simulador também foi encontrado quando comparou o aumento da linha da pobreza extrema real ocorrido 2012 e 2013 com o simulador que ocorreu a partir de 2014.

Contudo, o simulador mostrou-se eficiente para estudar o comportamento socioeconômico do Brasil, pois apresentou o fenômeno de aumento da classe média para as rendas RT e RR (GOVBRASIL,2012; SCHIMIT; MONTEIRO; OMAR, 2014). O crescimento da arrecadação de impostos e a queda da mesma no ano de 2015 (RFB, 2016), a diminuição no índice de Gini (IPEADATA, 2016) também foram identificados. Com esses resultados o simulador pode ser consolidado como uma ferramenta para auxiliar o estudo da distribuição de renda do Brasil.

O estudo de predição com o cenário 2 não apresentou os resultados esperados com a crise econômica que era uma diminuição da classe alta, aumento da classe baixa e uma estabilidade na classe média. Isso pode explicado pelo aumento do capital humano na população gerar um novo comportamento na sociedade como um todo. Podendo-se concluir que a crise econômica possuiu um comportamento diferente por causa do efeito do desenvolvimento econômico.

O investimento de um percentual da renda familiar em educação juntamente com a taxa de retorno de investimento em educação na composição dos salários, comprova que vale a pena investir em educação para mudar os padrões socioeconômicos da população. Porém o PTRC até meados de 2013 foi necessário para manter crianças e adolescentes na escola e aumentar a quantidade de anos de estudo da população.

Ao comparar os cenários 1 e 2 a partir de 2017 não houve diferença significativas, levando a crer que a partir desse momento o PTRC não possui mais a

característica de agente transformador social dentro do modelo estudado. Vale ressaltar que foi percebido uma queda na linha da pobreza no mesmo período.

A inflação é realmente capaz de atuar na piora da distribuição de renda da população como um todo, porém é mais forte nas classes baixa e médias (HOFFMANN, 2001). Entende-se o porquê de o governo fazer o controle, principalmente porque a inflação também atua diminuindo o valor dos recursos públicos.

Os gastos com o PTRC cresceram à medida que o salário mínimo e a abrangência do programa cresceram na população, mas a simulação apresenta uma elevação menor quando comparada ao valor oficial devido a verificação sobre o rendimento familiar dos beneficiários ocorrer em todas as iterações.

Constatou-se que através da utilização de agentes reativos simples, foi possível atingir comportamentos socioeconômicos complexos, por esse motivo, pode-se afirmar que o módulo simulador possui propriedades emergentes, ou seja, por meio de regras simples de atuação local, conseguiu-se comportamentos globais complexos (AXELROD, 2003; CHAN, SON e MACAL, 2010).

Faz-se necessário utilizar o simulador para estudar outros tipos de sociedade, principalmente aquelas não utilizam PTRC ou que possuem uma distribuição de renda mais igualitária, pois ainda não se sabe ao certo se o modelo de transformação social por meio do aumento de capital humano teria a mesma eficácia em estudos onde a população já possui um grau de instrução elevado e proporcional.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Ressalta a utilização de outros indicadores socioeconômicos como o índice de Theil, Pietra e K (CHATTERJEE, 2014), pois são outras formas oficiais para medir a distribuição de renda da população, que geralmente são utilizados junto ao Gini para interpretações do quadro de acúmulo de renda em uma localidade mais completa.

Destaca-se a necessidade de considerar outras formas de aquisição de rendimentos familiares para a classe baixa e média, por exemplo, renda provindas de trabalhos informais (chamados “bicos”) ou de aposentadoria e pensões, pois este tipo tem grande influência nos rendimentos familiares.

Há diferença na quantidade de anos de instrução por idade, gênero, faixa de rendimento e grupos raciais medidas pelo IBGE e IPEA. Essas diferenças não foram consideradas na composição do cálculo do rendimento familiar, porém possuem um certo grau de relevância nos problemas relacionados a distribuição de renda no Brasil e necessitam de uma investigação mais detalhada.

O retorno de investimento em educação carece de maior exploração, pois consideramos como um parâmetro fixo, mas no mundo real esse indicador muda com a variação dos anos de estudo da população, podendo aumentar ou diminuir entre os anos.

Por último ressalta a necessidade de considerar a existência da renda de milionários e bilionários para uma adequação mais consistente a realidade, pois o rendimento da classe alta conseguidos no modelo não foi possível expressar essa parcela da população que contribuem substancialmente para a piora da distribuição de renda no mundo.

7 Referências Bibliográficas

ADATO, M. e BASSETT, L. Social protection to support vulnerable children and families: the potential of cash transfers to protect education, health and nutrition. *Aids Care*, v. 21, p. 60-75, 2009.

ARNOLD, C.; CONWAY, T.; GREENSLADE, M. Cash transfers literature review. London: Department for International Development, 2011.

ARTERO, A. O. *Inteligência artificial teórica e prática*. Editora Livraria da Física, 2008. 206-2014 p.

ATTANASIO, O.; POLANIA-REYES, S.; PELLERANO, L. Building social capital: Conditional cash transfers and cooperation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 118, p. 22-39, 2015.

AXELROD, R. Advancing the art of simulation in the social sciences. In *Journal of the Japanese Society for Management Information Systems*, Vol. 12, No. 3, Dec. 2003. The article was originally published in Rosario Conte, Rainer Hegselmann and Pietro Terna (eds.), *Simulating Social Phenomena* (Berlin: Springer-Verlag, 1997), pp. 21-40.

BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. Retorno da educação no Brasil. 2008.

BCB, Banco Central do Brasil, < <http://www.bcb.gov.br/> >. Acessado em: 04/2016.

BF, Bolsa Família site: <<http://bolsa-familia.info/bolsa-escola.html>>. Acessado em 11/2015.

BIOSCA, O.; BROWN, H. Boosting health insurance coverage in developing countries: do conditional cash transfer programmes matter in Mexico?. *Health policy and planning*, v. 30, n. 2, p. 155-162, 2015.

CAMPELLO, T. Uma década derrubando mitos e superando expectativas. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), p. 15–24, 2013.

CARDOSO, C. Um terço dos muitos pobres do mundo tem emprego, aponta pesquisa mundial da OIT. *Folha de São Paulo*, 19 maio 2016. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/05/1772869-um-terco-dos-muitos-pobres-tem-emprego-aponta-pesquisa-mundial-da-oit.shtml> >. Acessado em 05/2016.

CECCHINI, S. Transferências condicionadas na América latina e caribe: da inovação à consolidação. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), p. 369–396, 2013.

CHADE, J. Erradicar pobreza extrema no país exigiria mais de R\$ 25 bi por ano. *Estadão*, 19 maio 2016. *Economia&Negocios*. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,erradicar-pobreza-no-pais-exigiria-mais-r-25-bi-por-ano,10000052191>>. Acessado em: 05/2016.

CHAN, W. K. V.; SON, Y.; MACAL, C. M. Agent-based simulation tutorial-simulation of emergent behavior and differences between agent-based simulation and discrete-event simulation. In: Proceedings of the Winter Simulation Conference. *Winter Simulation Conference*, 2010. p. 135-150.

CHATTERJEE, A.; GHOSH, A.; INOUE, J; CHAKRABARTI B. K. Social inequality: from data to statistical physics modeling. In: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, 2015. p. 01, 2014.

COPPIN, B. *Inteligência Artificial*. [S.l.]: LTC, 2010. 470-484 p.

DADOSGOV, Portal Brasileiro de Dados Aberto, <<http://dados.gov.br/dataset/indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo-ipca>>. Acessado em 11/2015.

DA SILVA, D. I. *Impactos dos programas de transferência de renda Benefício de Prestação Continuada (BPC) e Bolsa Família sobre a economia brasileira: uma análise de equilíbrio geral*. 2014. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

DIEESE, Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos, <<http://www.dieese.org.br/>> acessado em: 02/2016.

DRUCK, G.; FILGUEIRAS, L. Política social focalizada e ajuste fiscal: as duas faces do governo lula. *Revista katalysis, SciELOBrasil*, v. 10, n. 1, p. 24 – 34, 2007.

ECB, Banco Central Europeu, < <https://www.ecb.europa.eu> >. Acessado em: 12/2015

Economia em Dia, Projeções Bradesco a Longo Prazo, < <http://www.economiaemdia.com.br/> >. Acessado em: 04/2016.

FUENTES-NIEVA, R.; GALASSO, N. Working for the few: Political capture and economic inequality. *Oxfam*, v. 178, 2014.

GIBBON, V. H. S. Taxas de retorno dos investimentos em educação no Brasil: uma análise desagregada. 1975.

GHATAK, M. Theories of poverty traps and anti-poverty policies. *The World Bank Economic Review*, p. 1hv021, 2015.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S. d.; JÚNIOR, R. T. *Economia brasileira contemporânea*. 7. ed. [S.l.: s.n.], 2014. 58 - 78 P.

GOVBRASIL, Governo Brasileiro site: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/03/classe-c-passou-a-ser-maioria-da-populacao-brasileira-em-2011> >, 2012. Acessado em: 11/2015.

HOFFMANN, R. Distribuição de renda e crescimento econômico. *Estudos avançados*, v. 15, n. 41, p. 67-76, 2001.

HOUCK, K., SORENSEN, M. V., LU, F., ALBAN, D., ALVAREZ, K., HIDOBRO, D., DOLJANIN, C. e ONA, A. I. The effects of market integration on childhood growth and nutritional status: The dual burden of under-and over-nutrition in the Northern Ecuadorian Amazon. *American Journal of Human Biology*, v. 25, n. 4, p. 524-533, 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 05/2016.

IBGE-a, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE TEEN site:< <http://teen.ibge.gov.br/biblioteca/274-teen/mao-na-roda/1770-a-familia-brasileira.html>>. Acessado em 10/2015.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. < <http://www.ipea.gov.br/portal/> >. Acessado em 05/2016.

IPEADATA, 2015<<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acessado em 04/2016.

IPEA-GINI, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2004 < http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2048:catid=28&Itemid=23>. Acessado em 04/2016

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, < http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Entendendo_Indice_GINI.pdf>. Acessado em 03/2016.

JUDT, T. *O mal ronda a Terra: um tratado sobre as insatisfações do presente*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011. 15-48 p.

KELLNER, M. I., MADACHY, R. J. e RAFFO, D. M. (1999). Software process simulation modeling: why? what? how?. *Journal of Systems and Software*, 46(2), 91-105.

LEAL, C. I. S.; WERLANG, S. R. C. Retornos em educação no Brasil: 1976/89. *Pesquisa e planejamento Econômico*, v. 21, n. 3, p. 559-574, 1991.

LOBÃO, E. D. C., e PORTO, A. J. V. Evolução das técnicas de simulação. *Production*, 9(1), 13-21, 1999.

LORENZO, M. C. d. Os desafios para a difusão da experiência do bolsa família por meio da cooperação internacional. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), p. 397, 2013

LOUREIRO, A. O. F.; HOLANDA, M. C. The impact on consumption of more cash in conditional cash transfer programs. *Economia Aplicada*, v. 17, n. 4, p. 557-577, 2013.

MADEIRO, C. Queda na taxa de natalidade é menor entre os beneficiários do Bolsa Família, diz IBGE. *Uol Notícias*, Cotidiano, Alagoas, 01 abr. 2015 disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/04/01/queda-de-natalidade-e-maior-entre-beneficiarios-do-bolsa-familia-diz-ibge.htm>>. Acessado em: 05/2016.

MÁXIMO, W. Numero de Brasileiros aumenta pela primeira vez em dez anos. *EBC*, 05 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/economia/2014/11/numero-de-brasileiros-na-extrema-pobreza-aumenta-pela-primeira-vez-em-dez>>. Acessado em: 05/2016.

MDS, Ministério do Desenvolvimento Social e combate à fome, Programa Bolsa Escola, site: <<http://www.programadogoverno.org/bolsa-escola-do-governo/>>. Acessado em 11/2015.

MENEZES-FILHO, N. A. A evolução da educação no Brasil e seu impacto no mercado de trabalho. *Instituto Futuro Brasil*, 2001.

MENEZES-FILHO, N.; MOITA, R.; DE CARVALHO ANDRADE, E.. Running Away from the Poor: Bolsa-Familia and Entry in School Markets. *CEP*, v. 4546, p. 042, 2014.

MYSQL.COM. MySQL. 2016. Disponível em: <<https://www.mysql.com/>>. Acessado em 05/2016

NERI, M. The New Middle Class: The Bright of the Poor. *Centro de Políticas Sociais FGV*, <<http://www.cps.fgv.br/cps/ncm/>>, 2010.

NERI, M. Assuntos Estratégicos Sociais e Renda A Classe Média Brasileira. *Secretária de Assuntos Estratégicos*, 2014, 13-16p.

OLIVEIRA, F. B. d. O.; SOARES, S. S. D. “efeito preguiça” em programas de transferência de renda? *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), p. 341–358, 2013.

ORACLE.COM. Oracle BR. 2016. Disponível em: <<http://www.oracle.com/br/products/mysql/resources/index.html>>. Acessado em 05/2016.

OSORIO, R. G.; SOARES, S. S. D.; DE SOUZA, P. H. G. F. Erradicar a pobreza extrema: um objetivo ao alcance do Brasil. *Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)*, 2011. 1-12 p.

PAIVA, L.; FALCÃO, T.; BARTHOLO, L. Do bolsa família ao Brasil sem miséria: Um resumo do percurso brasileiro recente na busca da superação da pobreza extrema. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), p. 25–46, 2013.

PEREIRA, J. D.; SILVA, S. S. S.; PATRIOTA, L. M. Políticas sociais no contexto neoliberal: focalização e desmonte dos direitos. *Qualit@s-Revista Eletrônica-ISSN 1677-4280 ed. Especial. V, v. 5*, 2006.

PEREIRA, T. F.; MIRANDA, R. C.; MONTEVECHI, J. A. B. Gestão do conhecimento em projetos de simulação: um estudo bibliométrico. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 20, n. 1, p. 138-155, 2015.

PIRES, A. Bolsa família e políticas públicas universalizantes: o caso de um município paulista. *Cadernos de Pesquisa, SciELO Brasil*, v. 38, n. 134, p.341–366, 2008

PIRES, A. Afinal, para que servem as condicionalidades em educação do programa bolsa família. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação, *SciELO Brasil*, p. 513–532, 2013.

PIRES, M. C.; CORSI, F. L. *Economia brasileira: da colônia ao governo Lula*. Editora Saraiva, 2010.

PG, Programas do Governo, <<http://www.programadogoverno.org/bolsa-escola-do-governo/>>. Acessado em: 11/2015.

Planejamento.gov, CENÁRIO MACROECONÔMICO 2016-2019, <http://www.planejamento.gov.br/apresentacoes/apresentacoes-2015/ppa-2016_19-vfinal.pdf>. Acessado em: 04/2016.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, site: <http://www.pnud.org.br/IDH/IDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li_IDH>. Acessado em: 03/2015.

PREVIDENCIA, Ministério de Previdência Social, <<http://www.previdencia.gov.br/>>. Acessado em 12/2015.

QUEDA no número de filhos é maior entre beneficiários do Bolsa Família. *O Globo*, 01 jan. 2015. Disponível em:< <http://oglobo.globo.com/brasil/queda-no-numero-de-filhos-maior-entre-beneficiarias-do-bolsa-familia-1-15754647> >. Acessado em: 05/2016.

RFB, Secretaria da Receita Federal do Brasil, < <http://idg.receita.fazenda.gov.br/>>. Acessado em 03/2016.

REIS, E. Recent macroeconomic trends in emerging economies and implications for development-Country Study: Brazil. 2014.

RESENDE, M.; WYLLIE, R.. Retornos para educação no Brasil: evidências empíricas adicionais. *Economia aplicada*, v. 10, n. 3, p. 349-365, 2006.

REYNOLDS, S. A. Brazil's Bolsa Familia: Does it work for adolescents and do they work less for it?. *Economics of Education Review*, v. 46, p. 23-38, 2015.

RICHIARDI, M. G.; LEOMBRUNI, R.; SAAM, N. J.; SONNESSA, M. A common protocol for agent-based social simulation. *Journal of artificial societies and social simulation*, 2006.

ROSSI, P. Regime macroeconômico e o projeto social-desenvolvimentista. Presente e futuro do desenvolvimento brasileiro, *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada* (Ipea), p. 195 – 225, 2015.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. Inteligência artificial. [S.l.]: Elsevier, 2004. 33 -57 p.

SACHSIDA, A.; LOUREIRO, P. R. A.; MENDONÇA, M. J. C. de. Um estudo sobre retorno em escolaridade no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 58, n. 2, p. 249-265, 2004.

SÁNCHEZ-ANCOCHEA, D.; MATTEI, L. Bolsa família, poverty and inequality: Political and economic effects in the short and long run. *Global Social Policy*, *SAGE Publications*, v. 11, n. 2-3, p. 299–318, 2011.

SAE, Secretaria de Assuntos Estratégicos site: <<http://www.sae.gov.br/>>, 03/2016.

SCHIMIT, P.; MONTEIRO, L.; OMAR, N. Cash transfer program and education investment: A model for social evolution. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, Elsevier, v. 19, n. 3, p. 570–577, 2014.

SCHNEIDER, M. C.; CASTILLO-SALGADO, C.; BACALLAO, J.; LOYOLA, E.; MUJICA, O. J.; VIDAURRE, M.; ROCA, A. Métodos de mensuração das desigualdades em saúde. *Rev Panam Salud Publica*. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049892002001200006&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acessado em 05/2016.

SOARES, R. R.; GONZAGA, G. Determinação de salários no Brasil: dualidade ou não-linearidade no retorno à educação? Pontifícia Universidade Católica de Rio de Janeiro, Departamento de Economía, 1997.

SOFTWARELIVRE.ORG. Software Livre MySQL Brasil. Disponível em: <<http://softwarelivre.org/mysql-brasil/>>. Acessado em: 05/2016.

SUN, R. Cognitive social simulation incorporating cognitive architectures. *Intelligent Systems*, IEEE, v. 22, n. 5, p. 33-39, 2007.

Transparencia.gov, Portal de Transparência, Controladoria Geral da União, <http://transparencia.gov.br/>. Acesado em: 05/2016.

TOMBINI, A. A. Apresentação. *Dez anos de Metas para a Inflação – 1999-2009*. Banco Central do Brasil, 2011.

VAN VLIET, N.; QUICENO-MESA M. P.; CRUZ-ANTIA, Daniel; TELLEZ, L.; MARTINS C.; HAIDEN, E.; OLIVEIRA, M. R. de; ADAMS, C.; MORSELLO, C.; VALENCIA, L.; BONILLA, T.; YANGUE, B. e NASI, R. From fish and bushmeat to chicken nuggets: the nutrition transition in a continuum from rural to urban settings in the Colombian Amazon region. *Etnobiology and Conservation*, v. 4, n. 6, 2015.

VILLAVERDE, J. Cresce o número de brasileiros em situação de pobreza extrema. *Estadão*, 26 jan. 2015. Economia&Negocios. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,cresce-o-numero-de-brasileiros-em-situacao-de-pobreza-extrema,1625182>>. Acessado em: 05/2016.

WORLDBANKLIST, The World Bank <<http://go.worldbank.org/SUHLHT69C0>>. Acessado em: 11/2015

WORLDBANK-a, The World Bank <<http://go.worldbank.org/RFYFBQPU0>>. Acessado em: 11/2015

WORLDBANK-b, The World Bank. Relatório sobre o desenvolvimento mundial 2000/2001: Luta contra a pobreza—panorama geral. Washington, DC, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A – LISTA DE PTRC ATIVOS CONSIDERADOS PELO BANCO MUNDIAL.

País	Continente	Nome PTRC	Ano inicio	Público Alvo	Condições	Frequência do pagamento	Verificação
África do Sul	África	<i>Conditional Cash Transfer to Support Vulnerable Children and Households in the Context of HIV/AIDS and Poverty</i>	—	A parcela da população que está entre os 20% mais pobres e/ou famílias portadoras do vírus HVI/AIDS ou que possuem outras doenças crônicas e deficiências.	Frequência escolar de pelo menos 80%de crianças de 6 a 14; Visita regular ao centro médico, imunização em dia das crianças de 0 a 5 anos de idade e a participação regular em atividades de desenvolvimento para o cuidador	Mensal	Não informada
Argentina	América do Sul	<i>Programa Familias</i>	2002	Famílias com pelo menos 2 filhos em idade escolar, com um beneficiário do programa <i>Jefes y Jefas de Hogar Desocupados</i>	Frequência escolar das crianças; terminar o segundo grau ou curso técnico; Imunização correta até os 19 anos e consultas médicas duas vezes no mês para as mulheres gestantes.	Mensal	Os beneficiários devem fornecer provas do comprimento das condições duas vezes ao ano

Bangladesh	Ásia Meridional	<i>Female Secondary School Assistance Project</i>	1994	Garotas solteiras com o ensino fundamental (primário) completo ou ensino médio (secundário) em andamento	75% de frequência escolar e 45% de aproveitamento nos resultados nos testes escolares; permanecer solteira até o término do ensino médio (secundário)	Duas vezes ao ano	Não possui
Bangladesh	Ásia Meridional	<i>Primary Education Stipend Program</i>	2002	Famílias pobres com crianças com idade na escola primária	85% de frequência escolar e 40% de aproveitamento nos resultados nos exames escolares.	Mensal	Levantamento de terceiros realizadas durante o ano de cobre 20 % das instituições. Escritório de monitoramento do projeto que ocorrem em uma base mensal também é aleatória
Bangladesh	Ásia Meridional	<i>Reaching Out-of-School Children</i>	2004	As crianças que não tiveram a oportunidade de frequentar a escola primária em áreas remotas e abandono da escola primária	75% de frequência e 75% de aproveitamento nos resultados dos exames	Duas vezes ao ano	Não possui
Bolívia	América do Sul	<i>Programa Bono Juancito Pinto</i>	2006	Crianças em escolas públicas	75% de frequência na escola e	Anual	Entrega dos registros

				a partir de 6 anos de idade			escolares anualmente
Brasil	América do Sul	Bolsa Alimentação	2001	Famílias com mulheres grávidas, lactantes e/ou crianças de 0-6 anos de idade com renda mensal per capita menos que a linha da pobreza	As mulheres devem cumprir a agenda mínima de visita ao posto de saúde pré-natal e pós o parto; Acompanhamento médico do crescimento da criança, as vacinas devem estar em dia; participar de seminário de educação nutricional	Mensal	As secretárias de saúde municipais devem verificar o acompanhamento médico das famílias beneficiárias, informando as autoridades federais a cada seis meses
Brasil	América do Sul	Bolsa Família	2003	Pobres e extremamente pobres famílias: famílias pobres são aqueles cujos PCI mensal varia de R\$ 60,01 a R \$ 120,00 famílias extremamente pobres são aquelas que ganham até R \$ 60,00 como PCI mensal A população-alvo	Crianças com idade entre 0-6: calendários vacinais, exames de saúde regulares e monitorização do crescimento Mulheres grávidas e lactantes: consultas pré-natais, exames pós-natais e participação em seminários de saúde e nutrição educacionais oferecidos pelas equipes de saúde locais Matrícula escolar de	Mensal	Educação: municípios consolidar informação de frequência; ele é repassado para a Caixa Econômica Federal; mediante uma maior consolidação, ele é passado para o Ministério da Educação e, finalmente, para

				<p>estimada é de cerca de 11,1 milhões de famílias</p>	<p>todas as crianças com idade entre 6-15 e jovens de 15-17 Frequência escolar diária de pelo menos 85% a cada mês para todas as crianças em idade escolar Participação em reuniões de pais e mestres</p>		<p>o programa Bolsa Família no Ministério do Desenvolvimento Social Saúde: Os prestadores de serviços de saúde a nível municipal inserir informações em um sistema nacional de informação sanitária; município consolida as informações para os beneficiários do Bolsa Família e passa para o Ministério da Saúde, duas vezes por ano; Ministério da Saúde, por sua vez fornece informações nacionalmente consolidada para o</p>
--	--	--	--	--	---	--	---

							programa
Burkina Faso	África Ocidental	<i>Orphans and Vulnerable Children program</i>	2008	As famílias pobres de órfãos e crianças vulneráveis de HIV / AIDS em aldeias da região de Nahouri. O programa no Sanmatenga ainda não foi lançado.	As crianças de 0 a 6 anos devem ter acompanhamento médico no centro de saúde; 90% de frequência escolar no ciclo de 3 meses	Trimestral	Os beneficiários recebem formulários / livretos em que a sua conformidade com as condições é confirmada pelos prestadores de serviços de saúde e educação; eles irão fornecer essas formas para o escritório programa local em uma base regular.
Camboja	Ásia	<i>Cambodia Education Sector Support Project</i>	2005	Crianças que tenham completado nível 6	Matrícula na escola; A frequência escolar regular (não pode ultrapassar de 10 faltas injustificadas ao ano); manter uma nota de aprovação	3 parcelas	Verificação ocorre durante todo o ano escolar

Chile	América do Sul	<i>Chile Solidario</i>	2002	268.000 famílias (o número estimado de famílias indigentes no país)	Assinatura e cumprimento de um contrato comprometendo-se a participar das atividades identificados, juntamente com a assistência personalizada em 7 áreas (saúde, educação, emprego, habitação, renda, vida familiar, e de documentação legal)	Mensal	Reuniões regulares com a assistente social para monitorar o progresso em direção às metas não atendidas
Colômbia	América do Sul	<i>Familias en Acción</i>	2001	Famílias extremamente pobres com os menores com idades entre 0-6 que não participem em outros programas de subsídios (de saúde), e / ou os menores com 7-17 matriculadas na escola (subsídio de educação)	Acompanhamento médico regular para as crianças, sendo dividido em: a cada 2 meses para as crianças de 0-1, 3 vezes por ano as crianças até 2 anos e 2 vezes por ano até os 7 anos; 80% de frequência escolar para o ciclo de 2 meses	Bimestral	Os beneficiários recebem formulários em que a sua conformidade com as condições é confirmada pelos prestadores de serviços de saúde e educação; eles fornecem esses formulários para o escritório programa local

							em uma base regular
El Salvador	América Central	<i>programa red solidaria</i>	2005	As famílias que vivem na extrema pobreza com crianças de 0-15 nas áreas rurais El Salvador	A conformidade com vacinação e acompanhamento médico e nutricional regular; Matrícula escolar no ensino primário; Taxa de frequência escolar de pelo menos 80% para as crianças com idade entre 5-15	Bimestral	Envio das informações por parte dos serviços de saúde e educação para uma ONG compilar os dados e repassarem para o fundo Social nacional, frequência a cada 2 meses
Equador	América do Sul	<i>Bono de Desarrollo Humano</i>	2003	As famílias com crianças de 0-16 as mais pobres 2 quintos e famílias pobres com membros idosos e / ou deficientes	Crianças com idade entre 0-5: visitas bimestrais nos postos de saúde para acompanhamento de crescimento e desenvolvimento,	Mensal	Nenhuma verificação do cumprimento das condições

					exames e imunização; Matrícula escolar para crianças com idade entre 6-15; A frequência escolar de pelo menos 90% durante o ano letivo		
Filipinas	Ásia	<i>Pantawid Pamilyang Pilipino Program (4 P's)</i>	2008	Para concessão de saúde: As famílias pobres com crianças com menos de 5 anos de idade e mulheres grávidas. Por subsídio de educação: famílias pobres com crianças de 6-14 anos de idade	Crianças e mulheres grávidas devem frequentar os centros e postos de saúde para obter acompanhamentos saúde preventivas regularmente e vacinas, de acordo com o protocolo do Departamento de Saúde; Matricular as crianças em escolas e possuir a participação em mais de 85% das aulas escolares	Trimestral	Os centros de saúde e educação relatam mensalmente o cumprimento das condicionalidad es
Guatemala	América Central	<i>Mi Familia Progr esa</i>	2008	Famílias extremamente pobres com os menores com idade 0-15 que viverem nos 130 municípios mais vulneráveis	Acompanhamento do crescimento, exames regulares para mulheres grávidas e crianças de 0-16 anos; Pelo menos 90% de frequência escolar	Bimestral	A verificação não está totalmente implementada, porém as equipes do programa em nível local verificam o

							cumprimento das condições
Honduras	América Central	<i>Programa de Asignación Familiar</i>	1998	As famílias pobres com crianças de 6-12 que não tenham concluído a 4ª série do ensino primário (educação), e as famílias pobres com as mulheres e / ou crianças com menos de 3 anos de idade grávidas (saúde)	O cumprimento exigido frequência de visitas aos centros de saúde; matrícula escolar; A frequência escolar regular de pelo menos 85%	Semestral	Não há verificações nos 13 departamentos envolvidos
Iémen	Ásia	<i>Basic Education Development Project</i>	2007	Meninas da 4-9 serie de todas as escolas básicas que satisfaçam os critérios de seleção da escola em uma governadoria; Meninas da 4-9 série de escolas rurais selecionados aleatoriamente que satisfaçam os critérios de seleção na	Frequência mínima de 80% em todas as aulas durante o bimestre	3 vezes por ano	Através de registros de assiduidade recolhidos das escolas por um grupo dedicado de pessoal contratado para o monitoramento; também aleatórias de verificações pontuais no lugar

				segunda governadoria (para avaliação de impacto)			
Índia	Ásia	<i>ApniBeti Apna Dhan (Our Daughter, Our Wealth)</i>	1994	Garotas nascidas em ou após 02 de outubro de 1994 em famílias pobres (com base em estimativas oficial abaixo da linha de pobreza) e certas castas. Meninas têm que ser o primeiro, segundo ou terceiro filho da família. Famílias com mais de 3 crianças não são elegíveis	O programa implicitamente visa reduzir a mortalidade infantil entre as meninas e aborto de fetos do sexo feminino. Meninas recebem bônus para completar a 5 e 8 séries; Atraso Casamento - menina tem que ser solteira aos 18 anos	18 anos	Beneficiários apresentar formulário de inscrição no local durante a primeira infância para o trabalhador de desenvolvimento (trabalhador anganwadi) em áreas rurais e para o oficial de saúde em áreas urbanas. Junto com esta aplicação os pais devem apresentar a certidão de nascimento da filha.
Indonésia	Ásia e Oceania	<i>Keluarga Harapan</i>	2007	Famílias Pobres	Crianças com idade entre 0-6, devem visitar as clínicas de saúde conforme descrito nos protocolos Departamento de	3 vezes por ano	A verificação é esporádica

					<p>Saúde. As mulheres grávidas (e lactantes) devem comparecer as clínicas de saúde para receber acompanhamento pré-natal (e pós-natal), de acordo com os protocolos do Departamento de Saúde</p> <p>Crianças com idade entre 7-15 devem estar matriculadas na escola com frequência mínima de 85% dos dias letivos.</p> <p>Crianças com idade entre 15-18 anos que não tenham completado os 9 anos da educação básica deve se inscrever em um programa de educação para completar os equivalentes de 9 anos de educação básica.</p>		
Jamaica	América Central	<i>Program of Advancement through Health and Education</i>	2001	Crianças com idade entre 0-19 (ou até se formarem na	4 visitas aos centros de saúde por ano para crianças com idade entre 0-11 meses (de	Bimestral	Equipe MLSS dá escolas e prestadores de saúde a lista

				<p>escola secundária) As Idosos pobres a partir dos 60 anos de idade Mulheres grávidas ou lactantes até 6 meses após o parto Pessoas com deficiência Adultos pobres</p>	<p>acordo com o calendário de imunização estipuladas pelo Ministério da Saúde) 2 visitas por ano ao centro de saúde, em intervalos de 6 meses, para crianças com idade entre 12-59 meses Vista ao centro de saúde a cada 2 meses para as mulheres grávidas, e em 6 semanas e 2 meses pós-parto para as mulheres lactantes 2 visitas por ano, em intervalo de 6 meses para pessoas com deficiência, aos idosos e outros beneficiários adultos Frequência escolar regular de pelo menos 85% para as crianças com idade entre 6-19</p>		<p>das famílias participantes caminho e formulários para os prestadores para informar dados de frequência escolar / cuidados de saúde para os últimos 2 meses. MLSS equipe pega os formulários preenchidos a partir dos fornecedores. Os dados são inseridos no sistema de informação de gestão da PATH e usado como base para cumprimento e pagamento determinações.</p>
México	América do Norte	<i>Oportunidades (formerly PROGRESA)</i>	1997	Famílias extremamente pobres	O cumprimento por todos os membros do agregado familiar com o número necessário	Bimestral	Agência de coordenação estado programa

					<p>de exames médicos preventivos</p> <p>Presença de um membro da família com mais de 15 anos em palestras de saúde e nutrição</p> <p>Matrícula escolar e taxa mínima de participação de 80% mensal e 93% ao ano</p> <p>Conclusão do ensino médio</p> <p>Conclusão do 12º ano antes de 22 anos de idade</p>		<p>fornece formulários para as agências estaduais de educação e saúde, que os repassam para os prestadores de serviços locais responsáveis pela preenchendo as informações de conformidade. Os formulários são enviados aos órgãos de coordenação do Estado, que compila as informações e passa para a agência nacional de coordenação encarregado de gerar a lista dos beneficiários e os montantes a serem pagos a cada período.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

Nicarágua	América Central	<i>Atención a Crisis</i>	2005	As famílias pobres que residam em regiões afetadas pela seca	Matricula de 1-6 serie para crianças com idades entre 7-15 O comparecimento regular de 85%, (ou seja, não mais do que cinco ausências sem justificativa válida a cada 2 meses) Entregar transferência de professor para professor Para a formação profissional: agregado familiar necessários para decidir sobre membro que leva curso e o pagamento é condicionada à assistência a curso Para a concessão do negócio: plano de negócios aprovado pela equipe técnica do Ministério da Família	Bimestral	Através de formulários enviados aos prestadores de serviços (escolas e profissionais de saúde) e alimentados no sistema de informação de gestão
Nigéria	África	<i>Care of the POOR (COPE) - CCT</i>	2008	Famílias chefiadas por mulheres Famílias chefiadas por pai envelhecido Famílias	As mulheres grávidas dentro das famílias beneficiárias devem participar e mostrar evidências de cuidados pré-natais. Os beneficiários	Mensal	Os beneficiários recebem formulários em que a sua conformidade com as condições é

				<p>chefiadas por pessoas com deficiência física (por exemplo, pacientes com hanseníase)</p> <p>Famílias chefiadas por agricultores de áreas de cultivo sazonais. As famílias afetadas pelo HIV e pacientes VVF</p>	<p>devem garantir a matrícula de crianças em idade escolar na escola até ao nível do ensino básico (ou seja, primário para o ensino secundário geral). Pelo menos 80% de frequência escolar mensal é necessário para aceder a transferência</p> <p>Os membros das famílias beneficiárias considerados treináveis devem participar de treinamento para a qualificação profissional, saúde e saneamento básico como disponível para a comunidade</p>		<p>confirmada pelos prestadores de serviços de saúde e educação; eles fornecem esses formulários para o escritório programa local em uma base regular</p>
Panamá	América Central	<i>Red de Oportunidades</i>	2006	<p>Famílias vivendo abaixo da linha da extrema pobreza</p>	<p>Imunizações para crianças de 0-5</p> <p>Visitas a prestadores de serviços básicos de saúde</p> <p>A frequência escolar regular de crianças</p> <p>Participação em conferências de pais e</p>	Bimestral	Não possui

					professores na escola Participação em eventos de capacitação		
Paquistão	Ásia	<i>Child Support Program</i>	2006	Programa de Apoio Alimentar (FSP) os beneficiários com idade entre 5-12 crianças	Matriculas de crianças na escola e frequência mínima de 80% e aprovação no exame final	Trimestral	Relatórios de conformidade gerados através do sistema de informação de gestão.
Paquistão	Ásia	<i>PERSP/Punjab Female School Stipend Program</i>	2004	Meninas no nível do ensino secundário	Inscrição nas 6-8 série em uma escola de meninas do governo em um distrito de destino (Punjab) A frequência escolar de pelo menos 80%	Trimestral	Educação relatórios de atendimento departamento e relatórios de progresso da escola
Paraguai	América do Sul	Red de Protección y Promoción Social: Tekoporã, Abrazo and Ñopytyvo Programs	—	Famílias com crianças de 0-14 e mulheres grávidas em situação de pobreza extrema	Educação: presença de centros educativos (estimulação precoce) para crianças de 25-60 meses, frequência do ensino básico para crianças 5-14 anos saúde: visitas ao centro de saúde para acompanhamento do crescimento / desenvolvimento para crianças de 0-24 meses, para monitoramento de	Mensal	Não informada

					crescimento para crianças 25-60 meses, e para check-ups médicos e atendimento odontológico preventivo para crianças 5-14 anos. Visitas ao centro de saúde para a gravidez check-ups e controle pós-parto para as mulheres grávidas e lactantes		
Paraguai	América do Sul	<i>Tekopora ProPais II</i>	2005 2006	Famílias extremamente pobres com crianças de 0-14 e mulheres grávidas. Únicas zonas rurais	Siga o calendário de vacinação. Exames de saúde da criança. Grupos etários 0-5 e 6-14 Matrícula e frequência escolar	Bimestral	Um departamento de conformidade no SAS (Assunção) verifica as informações (fotocópias de certificados) entregue a guias da família durante as visitas domiciliares
Peru	América do Sul	Juntos	2005	Famílias pobres com crianças menores que 14	Visitas regulares de saúde para as mulheres grávidas e	Mensal	Não Possui

				anos	para crianças com menos de 5 anos de idade A frequência escolar de pelo menos 85% para crianças de 6-14 que não concluíram o ensino fundamental A participação no programa <i>Mi Nombre</i> (meu nome) por todas as famílias com crianças que não têm certidão de nascimento e / ou são mais velhos do que 18 anos e não possuem o cartão de identificação		
Quênia	África Oriental	<i>Cash Transfer for Orphans and Vulnerable Children</i>	2004	Famílias pobres com crianças órfãs e vulneráveis com idade entre 0-17	Visitas unidades de saúde para imunização para crianças de 0-1 seis vezes por ano Visitas unidade de saúde para acompanhamento do crescimento e suplemento de vitamina A para crianças dos 1-5 duas vezes por ano A frequência escolar	Bimestral	Escritório infantil do distrito fornece formulários para os prestadores de serviços de saúde e de educação responsáveis por informar o comparecimento das crianças beneficiárias Voluntários do

					de pelo menos 80% em instituições de ensino básico para crianças de 6-17 Participação nas sessões de sensibilização para os membros adultos uma vez por ano		escritório infantil coletam os formulários e os entregam ao escritório das crianças do distrito onde a informação é inserida no sistema de informação de gestão
República Dominicana	América Central	programa solidaridad	2005	Famílias em situação de extrema ou média pobreza com crianças de 0 a 16 anos, ou adultos (acima de 16 anos) com falta de identificação	Visitas regulares ao centro médico para acompanhamento do desenvolvimento da criança e imunização com os intervalos estipulados: 0-12 meses a cada 2 meses e 1 a 5 anos a cada 4 meses; matrícula e frequência escolar de pelo menos 85% para as crianças de 6 a 16 anos; participação em sessões de capacitação para chefe de família e esposo (a cada 4 meses); Obtenção de documentos de	Mensal ou Bimestral	Verificação a cada 4 meses juntamente com a secretarias do estado da saúde e educação

					identidade (certidão de nascimento, carteira de identidade) para membros da família que não os possuem		
Turquia	Europa e Ásia	<i>Social Risk Mitigation Project</i>	2001	Famílias pobres com crianças de 0-6 ou na escola primária ou secundária, grávidas e mães mais pobres (6% da população)	Permitir saúde e permitir gravidez: visitar a clínica regularmente, de acordo com a tabela fornecida pelo Ministério da Saúde A frequência escolar de pelo menos 80% dos dias totais de educação de cada mês. Não repetir o mesmo grau mais de uma vez	Bimestral	Escritórios municipais de assistência social enviar formulários de acompanhamento às escolas e clínicas de saúde que os beneficiários CCT frequentam; escritórios de receber os formulários preenchidos em troca. Os escritórios locais inserir os dados no

							software baseado na web; valores de pagamento para cada beneficiário são calculados automaticament e com base nesses dados.
--	--	--	--	--	--	--	---

Fonte de dados: WORLDBANKLIST (2015).

APÊNDICE B – FLUXOGRAMA MÓDULO SIMULADOR

