



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**O DILEMA DO SAMARITANO NO BRASIL: AS
PERCEPÇÕES, INFLUÊNCIAS E O COMPORTAMENTO
ESTRATÉGICO DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO
PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS. ESTUDO DE
CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE POR:

JOSÉ IRANILDO BARBOSA SALES DA SILVA

Orientado por: Leandro Chaves Rêgo, PhD.
Co-orientado por: Danielle Costa Morais, PhD.

RECIFE, DEZEMBRO/2015

JOSÉ IRANILDO BARBOSA SALES DA SILVA

**O DILEMA DO SAMARITANO NO BRASIL: AS
PERCEPÇÕES, INFLUÊNCIAS E O COMPORTAMENTO
ESTRATÉGICO DOS AGENTES ENVOLVIDOS NO
PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS. ESTUDO DE
CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.**

Dissertação de Mestrado apresentada à UFPE para obtenção do grau de Mestre como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (Área de Concentração: Pesquisa Operacional).

Orientador: Prof. Leandro Chaves Rêgo, PhD.

Coorientadora: Profa. Danielle Costa Morais, PhD.

RECIFE, DEZEMBRO/2015

Catálogo na fonte
Bibliotecária Valdicea Alves, CRB-4 / 1260

S586d

Silva, José Iranildo Barbosa Sales da.

O Dilema do Samaritano no Brasil: As percepções, influências e o comportamento estratégico dos agentes envolvidos no Programa Ciência sem Fronteiras. Estudo de Caso na Universidade Federal de Pernambuco / José Iranildo Barbosa Sales da Silva. - Recife: O Autor, 2015.

116 folhas, Il., Eq., Tabs.

Orientador: Prof. D^o Leandro Chaves Rêgo.

Coorientado: Danielle Costa Morais.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2015.

Inclui: Referências e Anexos.

1. Engenharia de Produção. 2. Teoria dos jogos. 3. Dilema do samaritano.
4. Programa ciência sem fronteiras. 5. Pareamento por escore de propensão.
I. Rêgo. Leandro Chaves (Orientador). II. Morais, Danielle Costa (Coorientadora).

UFPE

658.5 CDD (22. ed.)

BCTG/2016-01



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO PROFISSIONAL DE
JOSÉ IRANILDO BARBOSA SALES DA SILVA**

“O Dilema do Samaritano no Brasil: As Percepções, influências e o comportamento estratégico dos agentes envolvidos no Programa Ciência sem Fronteiras. Estudo de Caso na Universidade Federal de Pernambuco”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PESQUISA OPERACIONAL

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do(a) primeiro(a), considera o candidato **JOSÉ IRANILDO BARBOSA SALES DA SILVA, APROVADO.**

Recife, 09 de Dezembro de 2015.

Prof. LEANDRO CHAVES RÊGO, PhD (UFPE)

Prof. CRISTIANO ALEXANDRE VIRGÍNIO CAVALCANTE, Doutor (UFPE)

Prof. FILIPE COSTA DE SOUZA, Doutor (UFPE)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar saúde e capacidade física, intelectual, mental e emocional para cumprir mais essa etapa da minha vida, me ajudando a levantar quando tudo parecia perdido;

A minha namorada, amiga, companheira de todas as horas Yngrid Ystephane Santos Sá Pereira por me ajudar em todos os momentos que precisei, sendo meu porto seguro nos momentos mais difíceis, e por compreender pacientemente todos os momentos em que tive que abdicar de momentos com ela para alcançar mais essa conquista;

À família por ser o alicerce necessário para o cumprimento de qualquer objetivo na vida do homem;

Aos meus Orientadores, os Professores Leandro Chaves Rêgo e Danielle Costa Moraes pela compreensão, serenidade e sabedoria me auxiliando em todos os momentos e corrigindo meus equívocos, contribuindo com sua vasta competência para a conclusão desse trabalho;

Aos amigos que nos momentos difíceis sempre souberam motivar e alegrar;

A meu orientador na Graduação Professor Paulo Roberto Rio da Cunha, por me mostrar, naquela época, qual caminho a seguir;

Aos meus chefes Teófilo José de Souza e Silva e Maria de Fátima Moraes Xavier pela compreensão nos momentos em que tive que me ausentar para o cumprimento das atividades do mestrado;

Aos Departamentos de Ciência da Computação e Engenharia da Produção da UFPE pela autorização do questionamento aos seus alunos.

Aos centros de recrutamento e aos departamentos de recursos humanos que aceitaram participar da pesquisa;

A todos que fizeram parte do PPGEP-UFPE, onde aprendi realmente a me orgulhar de fazer parte de uma equipe;

Por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão de mais essa etapa da minha vida.

RESUMO

No decorrer do século XX e no início século XXI, as políticas de assistencialismo sempre foram motivos de polêmica, de um lado a população a favor das mesmas e do outro uma parcela da sociedade contrária ao movimento. Atualmente, o cenário político do país está, estrategicamente, ligado às políticas de apoio social, tais como, o Programa Ciência sem Fronteiras, o Programa Bolsa Família e há muita discussão sobre a eficácia real desses programas. A Teoria dos Jogos, com o Dilema do Samaritano, introduzido por James Buchanan (1975), vem analisando procedimentos de doação ao redor do mundo, mas ainda não se encontram análises nessa perspectiva no Brasil. Os procedimentos elaborados por Buchanan ajudam a determinar os reais interesses e, por consequência, os possíveis comportamentos dos envolvidos no jogo, com o intuito de promover a melhor proposta social. Portanto, o objetivo geral do trabalho foi a identificação do Dilema do Samaritano aplicado ao contexto do Brasil com a análise das preferências, intenções, alterações nas utilidades e estratégias dos principais agentes envolvidos no Programa Ciências sem Fronteiras em cenários distintos, levando em consideração os comportamentos e os resultados envolvidos em cada interação. Para tal, foram realizadas entrevistas com os principais impactados pelo jogo. Além dessa análise, foi também possível determinar o impacto do programa sobre a empregabilidade dos participantes. Foram comparados os resultados dos participantes do Programa Ciência sem Fronteira (denominados de estrato de tratamento) com os resultados de um grupo de indivíduos elegíveis que não participaram do Programa (estrato de controle). Para a verificação da similaridade desses grupos foi utilizado o pareamento por escore de propensão, com o intuito de minimizar o viés de seleção dos grupos escolhidos. Os resultados dos questionários mostraram que o Programa traz benefícios no que tange ao aumento da empregabilidade e apresentaram as tendências comportamentais dos agentes envolvidos no jogo, além de comprovar a existência do Dilema do Samaritano no país, demonstrando a possível consecução do jogo e como isso pode impactar na implantação do Programa Ciência sem Fronteiras.

Palavras-Chave: Teoria dos Jogos. Dilema do Samaritano. Programa Ciência sem Fronteiras. Pareamento por Escore de Propensão.

ABSTRACT

During the twentieth and early twenty-first century, welfare policies have always been grounds for controversy, on the one hand the population in favor of them and the other a part of the movement against the company. Nowadays, the political landscape of the country is strategically linked to social support policies, such as the Science Without Borders Program, Bolsa Familia Program and there is much discussion about the real effectiveness of these programs. The Game Theory, with the Samaritan's Dilemma, introduced by James Buchanan (1975), has been analyzing donation procedures around the world, but there are still analyzes this perspective in Brazil. The procedures developed by Buchanan help to determine the real interests and, consequently, the possible behaviors of those involved in the game, in order to promote better social proposal. Therefore, the overall objective was to identify the Samaritan's Dilemma applied to Brazil the context of the analysis of preferences, intentions, changes in utilities and strategies of players involved in Science Without Borders Program in different scenarios, taking into account the behaviors and the results involved in each iteration. To this end, interviews were conducted with mainly impacted the game. In addition to this analysis, it was also possible to determine the program's impact on the employability of participants. They compared the results of the participants of the Science Without Borders Program (called stratum of treatment) with the results of a group of eligible individuals who did not participate in the Program (the controlling layer). To verify the similarity of these groups we used the pairing by propensity score, in order to minimize selection bias of the chosen groups. The results of the questionnaires showed that the program delivers benefits with respect to increased employability and presented the behavioral tendencies of the agents involved in the game, besides proving the existence of the Samaritan's Dilemma in the country, showing the possible achievement of the game and how it can impact the implementation of the Science Without Borders Program.

Keywords: Game Theory. Samaritan Dilemma. Science Without Borders Program. Propensity Score Matching.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 - Exemplo da representação estendida de um jogo.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3.1 - Etapas para determinação do efeito no tratamento usando o PSM.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 4.1 - Encadeamentos das estratégias entre os jogadores</i>	<i>80</i>
<i>Figura 4.2 – Os resultados da interação entre os jogadores.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 4.3 – O jogo e o equilíbrio de Nash.....</i>	<i>111</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 2.1 – Jogo na forma normal ou estratégica.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 2.2 – Interação entre os agentes.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 3.1 – Definições das interações entre os estratos</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 3.2 – Interações entre os grupos: Amostragem preliminar</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 3.3 – Interações entre os grupos: Amostragem preliminar</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 3.4 – Peso relativo dos grupos envolvidos na pesquisa.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 3.5 – Divisão do quantitativo geral de amostras</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 4.1 – Caracterização das covariáveis</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 4.2 – Distribuição dos resultados iniciais separados entre controle e tratamento.</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 4.3 – Algoritmo do PSM e a regressão probit</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 4.4 – Balanceamento e divisão dos tratados e controles nos blocos.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 4.5 – Resultado do ATT</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 4.6 – Resultado do teste de sensibilidade e comparação.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 4.7 – Resultado do ATT: Questão 1</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 4.8 – Resultado do ATT: Questão 3</i>	<i>98</i>
<i>Tabela 4.9 – Resultado do ATT: Questão 4</i>	<i>99</i>
<i>Tabela 4.10 – Resultado do ATT: Questão 5</i>	<i>99</i>
<i>Tabela 4.11– Resultado do ATT: Questão 6</i>	<i>100</i>
<i>Tabela 4.12 – Resultado do ATT: Questão 7</i>	<i>101</i>
<i>Tabela 4.13 – Resultado do ATT: Questão 8</i>	<i>102</i>
<i>Tabela 4.14 – Resultado do ATT: Questão 9</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 4.15 – Resultado do ATT: Questão 10</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 4.16 – Resultado do ATT: Questão 11</i>	<i>104</i>
<i>Tabela 4.17 – Resultado do ATT: Questão 12</i>	<i>105</i>
<i>Tabela 4.18 – Resultado do ATT: Questão 13</i>	<i>106</i>
<i>Tabela 4.19 – Resultado do ATT: Questão 14</i>	<i>106</i>
<i>Tabela A2.1 - Número de bolsas concedidas por modalidade em 2013.....</i>	<i>127</i>
<i>Tabela A2.2 - Resultados do Dilema do Samaritano no Questionário 2.....</i>	<i>129</i>
<i>Tabela A2.3 - Resultados do Dilema do Samaritano no Questionário 3.....</i>	<i>131</i>

LISTA DE EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES

$\pi_1(s, t) = v_1(y - s) + \delta v_2(s + t)$	Eq. 2.1 33
$\pi_2(s, t) = u(z - t) + \alpha \pi_1(s, t) = u(z - t) + \alpha(v_1(y - s) + \delta v_2(s + t))$	Eq. 2.2 34
$\frac{\partial \pi_1}{\partial s}(s, t) = -v'_1(y - s) + \delta v'_2(s + t)$	Eq. 2.3..... 34
$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, t) = -u'_1(z - t) + \alpha \delta v'_2(s + t)$	Eq. 2.4..... 34
$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial s^2}(s, t) = -v''_1(y - s) + \delta v''_2(s + t)$	Eq. 2.5..... 34
$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial s \partial t}(s, t) = \delta v''_2(s + t)$	Eq. 2.6..... 34
$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial t^2}(s, t) = -u''_1(z - t) + \delta v''_2(s + t)$	Eq. 2.7..... 34
$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, 0) = -u'(z) + \alpha \delta v'_2(s) \geq -u'(z) + \alpha \delta v'_2(y)$	Eq. 2.8..... 34
$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, z) = -u'(0) + \alpha \delta v'_2(s + z) \leq -u'(0) + \alpha \delta v'_2(z)$	Eq. 2.9..... 35
$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, 0) > 0$	Eq. 2.10..... 35
$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, z) < 0$	Eq. 2.11..... 35
$V(s) = \pi_1(s, b(s)) = v_1(y - s) + \delta v_2(s + b(s))$	Eq. 2.12..... 35
$\frac{\partial \pi_1}{\partial s}(s^*, t^*) = -v'_1(y - s^*) + \delta v'_2(s^* + t^*)$	Eq. 2.13..... 36
$V'(s) = -v'_1(y - s) + \delta v'_2(s + b(s)) (1 + b'(s))$	Eq. 2.14..... 36
$0 = -v'_1(y - s^*) + \delta v'_2(s^* + t^*) (1 + b'(s^*))$	Eq. 2.15..... 36
$\frac{\partial \pi_1}{\partial s}(s^*, t^*) = -\delta v'_2(s^* + t^*) b'(s^*)$	Eq. 2.16..... 36
$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, b(s)) = 0$	Eq. 2.17..... 36
$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial s \partial t}(s, b(s)) + \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial t^2}(s, b(s)) b'(s) = 0$	Eq. 2.18..... 37
$\Pi_i = Y_{1i} - Y_{0i}$	Eq. 3.1..... 43
$ATT = E[Y_{1i} - Y_{0i} D_i = 1]$	Eq. 3.2..... 43
$E[Y_{1i} - Y_{0i} D_i = 1] = E[Y_{1i} D_i = 1] - E[Y_{0i} D_i = 1]$	Eq. 3.3..... 43
$E(Y_{1i} - Y_{0i} D_i = 1, X) = E(Y_{1i} D_i = 1, X) - E(Y_{0i} D_i = 0, X)$	Eq. 3.4..... 44

$$(Y_{0i}, Y_{1i} \perp D_i | X) \text{ e } E(Y_{0i} | X_i, D_i = 1) = E(Y_{0i} | X_i, D_i = 0) \quad \text{Eq. 3.5..... 44}$$

$$p(X) = \Pr[D = 1 | X] \quad \text{Eq. 3.6..... 44}$$

$$E(Y_1 - Y_0 | D = 1, p(X)) = E(Y_1 | D = 1, p(X)) - E(Y_0 | D = 0, p(X)) \quad \text{Eq. 3.7..... 45}$$

$$D \perp X | p(X) \quad \text{Eq. 3.8..... 45}$$

$$E \left[\frac{Y}{X} \right] = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}} \quad \text{Eq. 3.9..... 49}$$

$$g(x) = \ln \left(\frac{E \left[\frac{Y}{X} \right]}{1 - E \left[\frac{Y}{X} \right]} \right) \quad \text{Eq. 3.10..... 50}$$

$$g(x) = \ln \left(\frac{\frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}}{1 - \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}} \right) \quad \text{Eq. 3.11..... 50}$$

$$g(x) = \ln \left(e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3} \right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 \quad \text{Eq. 3.12..... 50}$$

$$SB_{\text{Match}} = 100 \cdot \frac{|\bar{Y}_{1M} - \bar{Y}_{0M}|}{\sqrt{0.5 \cdot (V_{1M}(Y) + V_{0M}(Y))}} \quad \text{Eq. 3.13..... 51}$$

$$V_{1M}(Y) = \frac{\sum_{i \in N_M^T} Y_i | D = 1}{\|N_M^T\|} - (\bar{Y}_{1M})^2 \quad \text{Eq. 3.14..... 51}$$

$$V_{0M}(Y) = \frac{\sum_{i \in N_M^T} Y_i | D = 0}{\|N_M^T\|} - (\bar{Y}_{0M})^2 \quad \text{Eq. 3.15..... 51}$$

$$ATT = \sum_{q=1}^Q (\bar{Y}_1(q) - \bar{Y}_0(q)) \cdot \frac{\|N_q^T\|}{\|N^T\|} \quad \text{Eq. 3.16..... 52}$$

$$ATT = \frac{1}{\|N^T\|} \sum_{i \in T} \left(Y_i - \frac{1}{n} \cdot \sum_{j \in C_i} Y_j \right) \quad \text{Eq. 3.17..... 53}$$

$$ATT = \frac{1}{\|N^T\|} \sum_{i \in T} \left(Y_i - \frac{1}{\|C_i\|} \cdot \sum_{j \in C_i} Y_j \right) \quad \text{Eq. 3.18..... 53}$$

$$ATT = \frac{1}{\|N^T\|} \cdot \sum_{i \in T} \cdot \left\{ Y_i - \frac{\sum_{j \in C} Y_j \cdot K \left(\frac{p_j(x) - p_i(x)}{h_n} \right)}{\sum_{k \in C} K \left(\frac{p_k(x) - p_i(x)}{h_n} \right)} \right\} \quad \text{Eq. 3.19..... 53}$$

$$n = \frac{(\sigma_{0Z_{1-\frac{\alpha}{2}}} + \sigma_{1Z_{1-\beta}})^2}{\delta^2} \quad \text{Eq. 3.20..... 61}$$

$$\sigma_0^2 = \sum_{j=1}^J w_j^2 a_j b_{j1} b_{j2} (b_{j1} p_{j1} + b_{j2} p_{j2}) (b_{j1} q_{j1} + b_{j2} q_{j2}) \quad \text{Eq. 3.21..... 61}$$

$$\sigma_1^2 = \sum_{j=1}^J w_j^2 a_j b_{j1} b_{j2} (b_{j2} p_{j1} q_{j1} - b_{j1} p_{j2} q_{j2}) \quad \text{Eq. 3.22..... 61}$$

$$\delta = \sum_{j=1}^J w_j a_j b_{j1} b_{j2} (p_{j1} - p_{j2}) \quad \text{Eq. 3.23..... 61}$$

$$\delta = (1.0,75.0,66.0,33.(0,3-0)) + (1.0,25.0,5.0,5.(0,8-0,6)) = 0,061505 \quad \text{Eq. 3.24..... 64}$$

$$\sigma_0^2 = (0,16335.(0,1980) \cdot (0,792) + (0,0625 \cdot (0,7) \cdot (0,3))) = 0,038741 \quad \text{Eq. 3.25..... 64}$$

$$\sigma_1^2 = (0,16335.(0,0693) \cdot (0,792) + (0,0625 \cdot (-0,04))) = 0,00882 \quad \text{Eq. 3.26..... 64}$$

$$\sigma_0 = \sqrt{0,038741} = 0,019682 \quad \text{Eq. 3.27..... 64}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{0,00882} = 0,09391 \quad \text{Eq. 3.28..... 64}$$

$$n = \frac{(0,19682 \cdot 1,96 + 0,09391 \cdot 0,8)^2}{0,061505^2} = 56,15 \approx 57 \text{ Amostras} \quad \text{Eq. 3.29..... 65}$$

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{e} \right)^2 \quad \text{Eq. 3.30.... 66}$$

$$\sigma = 4e \quad \text{Eq. 3.31..... 67}$$

$$e = z \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{Eq. 3.32..... 67}$$

$$n = (4 \cdot z)^2 \quad \text{Eq. 3.33..... 68}$$

$$n = (4 \cdot 1,96)^2 = 61,46 \cong 62 \text{ amostras} \quad \text{Eq. 3.34..... 68}$$

$$Q_0 > W \quad \text{Eq. 4.1..... 87}$$

$$\theta_1 > \theta_0 \quad \text{Eq. 4.2..... 87}$$

$$Q_e > W \quad \text{Eq. 4.3..... 88}$$

$$\theta_3 > \theta_2 \quad \text{Eq. 4.4..... 88}$$

$$Y > \lambda \quad \text{Eq. 4.5..... 89}$$

$$\theta_2 > \theta_0 \quad \text{Eq. 4.6..... 89}$$

$$Y + W > \lambda \quad \text{Eq. 4.7..... 89}$$

$$\theta_3 > \theta_0 \quad \text{Eq. 4.8..... 89}$$

$$Y + W > \lambda \quad \text{Eq. 4.9..... 90}$$

$$\theta_2 > \theta_1 \quad \text{Eq. 4.10.....90}$$

$$Y + W > \lambda \quad \text{Eq. 4.11..... 90}$$

$$\theta_3 > \theta_1 \quad \text{Eq. 4.12..... 90}$$

$$G > Y + c \quad \text{Eq. 4.13..... 91}$$

$$(\beta_3(\theta_0 - \theta_2) - Y + \lambda) + \beta_4(\theta_0 - \theta_2) > 0 \quad \text{Eq. 4.14..... 92}$$

$$\theta_0 > \theta_2 \quad \text{Eq. 4.15.....92}$$

$\beta_3(\theta_0 - \theta_2) - Y + \lambda > 0$	Eq. 4.16..... 92
$G > Y + c$	Eq. 4.17..... 92
$\beta_3(\theta_0 - \theta_3) - Y + \lambda + \beta_4(\theta_0 - \theta_3) - Q_e > 0$	Eq. 4.18..... 93
$Q_e - W \geq \beta_4(\theta_0 - \theta_3)$	Eq. 4.19..... 93
$Y - \lambda + W \geq \beta_3(\theta_0 - \theta_3)$	Eq. 4.20..... 93
$G > Y + c$	Eq. 4.21..... 94
$\beta_3(\theta_1 - \theta_2) - Y + \lambda + \beta_4(\theta_1 - \theta_2) - Q_0 > 0$	Eq. 4.22..... 94
$Q_0 - W > \beta_4(\theta_1 - \theta_2)$	Eq. 4.23..... 94
$Y - \lambda + W > \beta_3(\theta_1 - \theta_2)$	Eq. 4.24..... 94
$G > Y + c$	Eq. 4.25..... 95
$\beta_3(\theta_1 - \theta_3) - Y + \lambda - W + \beta_4(\theta_1 - \theta_3) - Q_0 - Q_e > 0$	Eq. 4.26..... 95
$Q_0 + Q_e > \beta_4(\theta_1 - \theta_3)$	Eq. 4.27..... 95
$Y - \lambda + W > \beta_3(\theta_1 - \theta_3)$	Eq. 4.28..... 96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSF – Programa Ciência sem Fronteiras

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PSM – Propensity Score Matching

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Evolução do ensino e pesquisa no Brasil e no Mundo.....	17
1.2 O Dilema do Samaritano e o pareamento por escore de propensão.....	20
1.3 Justificativa	21
1.4 Objetivo geral.....	22
1.5 Objetivos específicos.....	22
1.6 Estrutura do trabalho.....	23
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
2.1 A contextualização da teoria dos jogos.....	25
2.1.1 Forma normal.....	25
2.1.2 Forma estendida.....	26
2.2 A percepção, a realidade e as consequências para a teoria dos jogos....	27
2.3 O histórico do Dilema do Samaritano.....	28
2.4 Ocorrências atuais do Dilema do Samaritano	29
2.5 Os papéis de altruísta e parasita.....	30
2.6 O Samaritanismo ativo e passivo.....	30
2.7 A aplicação teórica do Dilema do Samaritano	32
2.8 O Programa Ciência sem Fronteiras.....	37
2.8.1 Objetivos.....	37
2.8.2 Áreas contempladas.....	38
2.8.3 Modalidades.....	38
2.8.4 Critérios de seleção e resultados iniciais do Programa.....	39
2.9 Considerações do capítulo.....	39
3 METODOLOGIA.....	40
3.1 Metodologia para obtenção dos resultados do questionário 1.....	40
3.1.1 Estimando inferências causais.....	41
3.1.2 Pareamento por escore de propensão.....	41
3.1.3 Aplicação da metodologia	46
3.1.3.1 Estimação dos escores de propensão	49
3.1.3.2 Estratificação e balanceamento dos escores de propensão.....	50
3.1.3.3 Estimando o efeito causal.....	52
3.1.3.4 Teste de sensibilidade do modelo.....	54

3.2 Metodologia para obtenção dos resultados dos questionários 2 e 3.....	54
3.3 Coleta e seleção de dados.....	56
3.4 Aspectos éticos conforme resolução 466 do CNS	56
3.5 Definição da população e amostra da pesquisa.....	57
3.6 O perfil dos entrevistados.....	57
3.7 Seleção e dimensionamento da amostra.....	58
3.7.1 Metodologia de estimação de amostra aplicada a população 1	59
3.7.1.1 Teste Mantel-Haenszel ponderado.....	59
3.7.1.2 Aplicação do procedimento de determinação da amostra da população 1.....	62
3.7.2 Metodologia de estimação de amostra aplicada a população 2.....	66
3.7.2.1 Aplicação do procedimento de determinação da amostra da população 2.....	67
3.8 A coleta das amostras.....	68
3.9 Considerações do capítulo.....	68
4 APURAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	70
4.1 Análise dos questionários utilizados com o PSM.....	70
4.1.1 Determinação das covariáveis do modelo.....	70
4.2 Determinando, estratificando e balanceando os escores de propensão... 71	71
4.3 Determinação dos impactos do Programa CsF no grupo de tratamento... 76	76
4.4 Teste de sensibilidade..... 78	78
4.5 O jogo, as percepções, utilidade e comportamento dos agentes	79
4.5.1 Definição e estruturação do jogo envolvendo os atores do CsF.....	79
4.5.2 A utilidade para os agentes.....	80
4.5.3 O comportamento dos agentes (Samaritanismo e Egoísmo).....	87
4.6 Análise nos resultados à luz do Dilema do Samaritano e do PSM.....	96
4.6.1 Percepções, intenções e comportamento dos Estudantes	96
4.6.2 Percepções, intenções e comportamento dos Recrutadores	107
4.6.3 Percepções, intenções e comportamento do Governo Federal	109
4.6.4 O comportamento dos agentes e as repercussões no jogo	110
4.7 Considerações do capítulo	112
5 CONCLUSÕES	113
5.1 Limitações e dificuldades da pesquisa	114
5.2 Sugestões para trabalhos futuros	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115

ANEXO 1	121
ANEXO 2	127

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo são apresentados os tópicos introdutórios da pesquisa, os quais estão relacionados, primeiramente, à evolução dos programas de auxílio e incentivo ao ensino e à pesquisa por meio do intercâmbio de conhecimento entre diversos países e no Brasil, elaborando um breve levantamento histórico dessas iniciativas. Além disso, são introduzidos dois modelos essenciais para a formulação e obtenção dos resultados pretendidos, sejam eles: a metodologia de pareamento por escore de propensão de Rosenbaum e Rubin (1983) e o Dilema do Samaritano elaborado por James Buchanan (1975), com o objetivo de esclarecer ao leitor o encadeamento lógico da pesquisa.

1.1 Evolução do ensino e pesquisa no Brasil e no Mundo

Os programas de desenvolvimento educacional no exterior, tais como o Programa Ciência sem Fronteiras (CSF), não são novos nem tampouco são um caso específico do Brasil. Há várias décadas são evidenciados exemplos pelo mundo, logicamente, cada um deles com suas especificidades e características particulares.

A era da informação de Castells (1999) diminuiu fronteiras e “apequenou” o mundo, tornando todo e qualquer tipo de contato, em todas as áreas, mais fáceis, rápidos e eficazes. Ou como prefere expressar Thomas Friedman (2005), “o mundo se achatou”.

Nesse contexto ficam prejudicados quaisquer estudos de sistemas educacionais ou sistemas de produção de ciências se limitadas a partir de determinações político-territoriais (SCHMIDT *et al.*, 2000).

Disto decorre que a política de inserção internacional acadêmica de um país deve estar atenta as transformações decorrentes da própria internacionalização da produção, gerando mecanismos ágeis, flexíveis e eficazes para incrementar a produtividade do conhecimento em colaboração com outros países (ROSA, 2008, p. 3).

A cooperação internacional, nesse sentido, é fator fundamental para o desenvolvimento da ciência brasileira - e mundial – e, especialmente, tem tido um crescimento vertiginoso no nosso contexto, ocasionado pela demanda própria da comunidade acadêmica brasileira, no âmbito da CAPES, do CNPQ e de outras agências de fomento. O próprio desenvolvimento nacional observado nos últimos 50 anos, a conseqüente projeção no cenário externo do Brasil

e a expansão da qualificação do sistema de ensino superior e de pesquisa, fizeram com que esse movimento tivesse seu crescimento impulsionado (NEVES, 1999).

Tendo em vista que a competência dos pesquisadores qualificados, por uma série de razões, não é homogênea no mundo, o esforço de formação de pesquisadores de um dado país sempre contou, em alguma medida, com a *expertise*¹ instalada em outros países. No século XIX, por exemplo, a experiência pioneira de profissionalização da pesquisa científica e a criação de postos permanentes de trabalho para investigadores em tempo integral, tanto nas universidades e institutos de pesquisa públicos, como nos laboratórios de P&D das indústrias químicas transformou a Alemanha. Este país passou a ser o principal polo de atração de pessoas, de todo o mundo, que queriam se treinar como pesquisadores (BEN-DAVID, 1971).

O exemplo mais conhecido e mais espetacular de ir aprender no exterior, entretanto, é certamente o do Japão, na segunda metade do século XIX, logo em seguida à restauração da dinastia Meiji². Em 1868, o governo japonês tomou a decisão de mandar, após cuidadosa seleção, 400 jovens brilhantes estudar no exterior a cada ano. Isso, além de convidar centenas de docentes universitários da Europa e dos Estados Unidos, pagando-lhes salários mais altos do que os dos ministros japoneses. Assim, em 1890 o Japão já era autossuficiente em recursos humanos (SPAGNOLO, 1995).

Alguns vizinhos da América Latina iniciaram suas práticas de intercâmbio de alunos para o exterior há cerca de quatro décadas. Nos anos 1970, a *Fundación Gran Mariscal de Ayacucho*³, da Venezuela, chegou a oferecer 15 mil bolsas anuais para os Venezuelanos estudarem no país e no exterior. Outra experiência recente é o caso do Chile como o Programa *Becas*⁴, no ano de 2010, que ofereceu 1.200 bolsas de estudo de pós-graduação, 900 bolsas técnicas e 245 bolsas em pedagogia, refletindo a preocupação dos chilenos com a qualificação da educação básica (CASTRO, *et al.*, 2012).

O Brasil chegou tarde ao mundo da educação superior, ciência e tecnologia e, quando o fez foi sempre importando ideias e pessoas da Europa e, mais tarde dos Estados Unidos. Há evidências de que os Espanhóis iniciaram a estruturação de instituições de ensino superior no

¹ Capacidade, adquirida pela prática, de desempenhar qualitativamente bem uma tarefa particular de um domínio (FRENCH; STERNBERG, 1989).

² Período Imperial Japonês estabelecido entre 1868 e 1912 (OMENA; SILVA, 2008).

³ Fundação pertencente ao ministério do poder popular para ciência, tecnologia e inovação, inserida no governo bolivariano, com o intuito de promover, administrar e financiar os estudos universitários (BARAHONA *et al.*, 2013).

⁴ Programa de incentivo a estudo no exterior do Chile, com o objetivo de melhorar a competitividade global (JARAMILLO, 2011).

século XVI em suas colônias, porém o Brasil como colônia Portuguesa não tinha esse direito, só tendo permissão após a chegada da família real no início do século XIX (CASTRO, *et al.*, 2012).

Ao longo de quase todo o período colonial (1500-1822), o país constituiu uma exceção na América Latina. Enquanto a Espanha espalhou universidades pelas suas colônias, ao ponto delas contarem com por volta de trinta no momento das independências, Portugal nos limitou às universidades europeias, em especial, a de Coimbra e a de Évora, únicas, então, existentes na metrópole. O ensino superior surgiu tardiamente no nosso país; sua real institucionalização ocorreu somente na primeira metade do século passado, entre 1920 e 1940 (AMORIM, 2012).

Instituições estrangeiras também trouxeram contribuições importantes. A Fundação Rockefeller⁵ começou a atuar no Brasil desde 1913, colaborando com instituições educacionais de saúde, em São Paulo, e com o Instituto Manguinhos (hoje Oswaldo Cruz) na área da saúde pública, enviando um número significativo de pessoas para se formar no exterior (CASTRO, *et al.*, 2012).

No que diz respeito à pós-graduação, Cury (2004) demonstra como o desenvolvimento de programas de mestrado e doutorado no Brasil ocorreu atrelado ao exterior, reconstruindo esse processo desde o início do período republicano, com particular interesse pela segunda metade do século XX, quando ele passa a ser resultado de uma verdadeira política governamental de impacto.

Com a fundação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1949, da CAPES em 1951 e da Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP) em 1960, professores e pesquisadores foram enviados ao exterior para cursar mestrado e doutorado. E, depois do seu retorno ao país, receberam as condições necessárias para recriarem, disseminarem e continuarem a desenvolver o que haviam aprendido, com o intuito de fomentar a fundação e a consolidação de programas de pós-graduação (AMORIM, 2012).

A internacionalização dos estudos, não importa em qual nível de escolarização, funciona como uma estratégia educativa de determinados grupos, visando à manutenção das fronteiras estabelecidas entre eles e os grupos detentores de menor capital cultural e econômico (BOURDIEU, 2001).

Até 1974, o programa de bolsas para o exterior manteve proporções relativamente modestas. Nesse ano, foram concedidas 138 bolsas. Foi na segunda metade da década de 70

⁵ Fundação que atuou de modo decisivo na implantação de ações voltadas para a saúde pública no Brasil, especialmente naquilo denominado de movimento sanitarista (KOBAYASHI *et al.*, 2009).

que o programa passou por um processo de crescimento exponencial, estabilizando-se, no início dos anos 80, no patamar de cerca de mil bolsas, entre novas e renovadas, sendo que 75%, em média, eram para o doutorado (SPAGNOLO, 1995).

Em 1995, o Brasil já tinha uma tradição consolidada de enviar estudantes para o exterior, sobretudo através da CAPES e do CNPq que já mantinham juntos cerca de três mil bolsistas fazendo pós-graduação fora do país. Esses programas, por sua magnitude e continuidade certamente impressionaram os países vizinhos da América Latina, mas assumiu proporções bastante modestas se comparado com a agressividade dos programas dos tigres asiáticos (SPAGNOLO, 1995).

Nesse cenário surge o Programa Ciência sem Fronteiras, criado no ano de 2011 pelo Governo Federal Brasileiro, o mesmo é um programa que busca promover a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional (MEC, 2015).

O Programa inicialmente projetou a utilização de até 101 mil bolsas em quatro anos para promover intercâmbio, de forma que alunos de graduação e pós-graduação fizessem estágio no exterior com a finalidade de manter contato com sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e inovação. Além disso, o projeto busca atrair pesquisadores do exterior que queiram se fixar no Brasil ou estabelecer parcerias com os pesquisadores brasileiros nas áreas prioritárias definidas no Programa, bem como criar oportunidade para que pesquisadores de empresas recebam treinamento especializado no exterior (MEC, 2015).

1.2 O Dilema do Samaritano e o Pareamento por Escore de Propensão

Enquanto o desenvolvimento dos programas de incentivo a ensino e pesquisa crescia ao redor do mundo, James Buchanan elaborava uma teoria que tentava explicar os incentivos e comportamentos estratégicos dos indivíduos participantes de situações de doação, essa teoria ficou conhecida como o Dilema do Samaritano (BUCHANAN, 1975).

De forma geral, o Dilema do Samaritano consiste na situação em que existe um altruísta que promete ajudar um agente que esteja ou possa vir a apresentar um resultado ruim. Essa promessa pode afetar negativamente o esforço do possível beneficiário para receber a ajuda, gerando assim, um comportamento parasitário (GHOSH; KARAIVANOV, 2008). Logo, o altruísta enfrenta um dilema: ajudar o beneficiário por acreditar que o mesmo esteja ou possa

vir a estar passando por maus momentos, enquanto, lida com o efeito prejudicial de sua ajuda sobre o favorecido.

A partir dessas definições, é possível traçar uma linha entre o Programa Ciência sem Fronteiras e o Dilema do Samaritano, visto que o auxílio dado pelo governo brasileiro possui algumas das mesmas características do jogo proposto por James Buchanan (1975), essas podem ser elencadas da seguinte forma: (1) há dois agentes envolvidos, o primeiro doador de incentivos sejam eles monetários ou de outra natureza, e o segundo é o beneficiário das doações; (2) os incentivos para a doação e para o recebimento podem ser mensurados; (3) há a possibilidade de dependência da doação por parte de um ou ambos os indivíduos; (4) a possibilidade de comportamento egoísta de ambos os agentes, etc.

Com isso, é possível fazer uma análise do comportamento estratégico dos agentes envolvidos no Programa Ciência sem Fronteiras utilizando o Dilema do Samaritano a partir da identificação de seus papéis determinados por suas percepções pessoais de perda e ganho no jogo e percepções do impacto causado por suas ações aos outros participantes, bem como as possíveis ações a partir dessas.

Porém, há a necessidade de averiguação dos efeitos desses auxílios ou incentivos de forma a fazer um comparativo entre as percepções, intenções e preferências dos agentes envolvidos com os resultados reais do auxílio. Para tal, foi utilizada a metodologia de pareamento por escore de propensão de Rosenbaum & Rubin (1983), apresentada nos capítulos seguintes.

Os resultados obtidos no pareamento serviram de base para a determinação das preferências, intenções e comportamentos estratégicos dos agentes e discriminação dos seus principais papéis para as situações mais prováveis, sobretudo no que diz respeito ao comportamento do governo federal.

1.3 Justificativa

O Dilema do Samaritano de Buchanan já foi aplicado nas mais diversas situações de interação estratégica ao redor do mundo, nas quais há a possibilidade de doação por parte de um dos jogadores, tais como os estudos desenvolvidos por Schmidtchen (1999), Forteza (2001), Lagerlof (2002), Duncan (2003), Hagen (2004), Karaivanov (2008), Bruns (2009), Diarra (2010), Barinková (2011), Schwindt & Raschky (2011), Bolwes & Hwang (2012), Lohse & Robledo (2012) e Marciano (2014), mostrando a importância do tema e a

necessidade de adaptação ao contexto nacional. Além disso, na atualidade, políticas governamentais de apoio social têm influenciado o contexto socioeconômico e político-eleitoral do país, essas políticas trazem consequências para a população como um todo. Nesse sentido, esse estudo é justificado por duas razões: Primeiro, pela necessidade de adequação desse campo da teoria dos jogos aos Programas de desenvolvimento social no Brasil e segundo, devido as mais diversas evidências existentes no contexto nacional desse tipo de interação estratégica, propiciando a análise do comportamento estratégico dos jogadores envolvidos para diferentes casos, tais como: O Programa Ciência sem Fronteiras, Programa Bolsa Família, Mais Médicos, Pronatec, dentre outros. Além disso, esse estudo trará as consequências da análise comportamental dos jogadores para o jogo, assumindo que os mesmos podem assumir diferentes papéis.

1.4 Objetivo geral

O objetivo geral desta dissertação é a identificação do Dilema do Samaritano aplicado ao contexto do Brasil com a análise das preferências, intenções, alterações nas utilidades e estratégias dos principais agentes envolvidos no Programa Ciências sem Fronteiras, levando em consideração os comportamentos e os resultados envolvidos em cada interação.

1.5 Objetivos específicos

Para realizar essa análise foram determinados os seguintes objetivos específicos:

- Explicitar a tendência comportamental dos beneficiários do Programa Ciência sem Fronteiras;
- Apresentar os resultados das interações entre os principais envolvidos no Programa Ciência sem Fronteiras;
- Buscar a relação entre os incentivos do Governo Federal, dos beneficiários e do mercado de trabalho como participantes do Programa;
- Analisar os impactos causados pelo Programa Ciência sem Fronteiras para os principais agentes envolvidos: estudantes, no que diz respeito à qualificação para o mercado de trabalho, governo no que diz respeito à credibilidade do programa junto a esse público e mercado de trabalho, no que diz respeito à formação e qualificação profissional dos estudantes;

- Determinar quais são os principais cenários possíveis no jogo entre doadores, beneficiários, sociedade e mercado de trabalho, sejam eles as situações de instituição ou não do Programa por parte do Governo, com respectivas aceitações ou não por parte dos beneficiários e contratação ou não por parte do mercado de trabalho, adequando os papéis a cada cenário previsto.

1.6 Estrutura do trabalho

Além do presente capítulo, o segundo capítulo traz o referencial teórico, cujo o principal objetivo é proporcionar o embasamento necessário à realização do estudo proposto. Os principais tópicos apresentados são: os conceitos básicos de teoria dos jogos, a análise da percepção e realidade, o histórico e as ocorrências atuais do Dilema do Samaritano, a revisão de estudos envolvendo os papéis dos agentes envolvidos no jogo; além dos perfis de egoísmo e altruísmo e de uma aplicação teórica do Dilema. Também são tratadas informações relevantes a respeito do Programa Ciência sem Fronteiras.

O terceiro capítulo apresenta as duas metodologias utilizadas para elaboração da análise, sendo elas a pareamento por escore de propensão de Rosenbaum & Rubin (1983) e o Dilema do Samaritano de James Buchanan. Na primeira são discutidos os pontos introdutórios do modelo e sua aplicação ao estudo, na segunda são utilizados os conceitos de utilidade dos jogadores para cada interação para verificação dos resultados obtidos nos questionários analisados através da escala de intensidade de Likert. Além disso, são apresentados o perfil dos entrevistados e as metodologias utilizadas para a definição dos dois tipos de amostra da pesquisa.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos com a utilização das metodologias aplicadas ao Programa Ciência sem Fronteiras. Por fim, o quinto capítulo traz as principais conclusões, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo inicia com uma contextualização da teoria dos jogos. Em seguida, o Dilema do Samaritano elaborado por James Buchanan em 1975 e o seu histórico são abordados. Após essa etapa, são analisadas ocorrências do Dilema na atualidade nos mais diversos âmbitos, as mudanças de comportamento estratégico, determinação de papéis entre os agentes envolvidos no jogo, o Samaritanismo de forma ativa e passiva e as consequências analisadas à luz do equilíbrio de Nash⁶.

2.1 A contextualização da teoria dos jogos

A teoria dos jogos é uma teoria matemática criada para se modelar fenômenos que podem ser observados quando dois ou mais “agentes de decisão” interagem entre si. Ela fornece a linguagem para a descrição de processos de decisão conscientes e objetivos envolvendo mais do que um indivíduo (SARTINI, 2004).

Para Gibbons (1992) a teoria dos jogos é o estudo de problemas de decisão que envolvem um conjunto de indivíduos, onde estratégias e consequências estão diretamente correlacionados aos processos de tomada de decisão em cada etapa do jogo. Nesse sentido, um dos estudos que está, notoriamente, inserido nesse ramo da ciência econômica é o Dilema do Samaritano de James Buchanan. Já para Osborne; Rubinstein (1994) e Myerson (1991) a Teoria dos Jogos é uma ferramenta matemática usada para modelar situações onde agentes, que tomam certas ações, interagem entre si.

Um jogo, em síntese, é uma representação formal de uma situação de interação estratégica. Existem diferentes formas de representar essa situação. Duas das formas mais utilizadas são a forma normal ou estratégica e a forma estendida ou extensiva. Em ambas as formas alguns elementos do jogo são comuns (FIANI, 2009; MAS-COLLEL *et al.*, 1995; VARIAN, 1992; MYERSON, 1991):

- **Jogador:** Decisor, indivíduo ou organização que estão envolvidos no processo de interação estratégica;

⁶ O equilíbrio de Nash é definido como a situação em que cada estratégia dos jogadores é a melhor resposta às estratégias dos outros jogadores, dito de outra forma, dada uma combinação de estratégias, cada estratégia é a melhor resposta possível às estratégias dos demais jogadores e isso é verdade para todos os jogadores. O equilíbrio de Nash requer que os jogadores estejam certos em suas suposições. (ALMEIDA, *et al.*, 2012)

- **Ação ou Movimento:** a escolha que cada jogador pode fazer em um dado momento do jogo;
- **Estratégia:** É o plano de contingência completo que especifica todas as ações que o jogador pretende escolher em cada possível momento do jogo;
- **Recompensa ou *payoff*:** o que o jogador obtém de acordo com as suas escolhas e as dos demais jogadores quando o jogo é encerrado. Corresponde à utilidade que cada jogador recebe quando uma combinação particular de estratégias é escolhida.
- **Regras:** que jogador se move; quando se move; o que o jogador sabe quando ele se move; o que o jogador pode fazer (ALMEIDA, *et al.*, 2012).

2.1.1 Forma normal

Os jogos representados na forma normal são aqueles em que os agentes se movem simultaneamente e uma única vez, também sendo conhecidos na literatura como jogos na forma estratégica.

Todo jogo na forma normal tem o seguintes componentes:

- Existe um conjunto de agentes os N jogadores;
- Cada jogador i pode escolher ações de um conjunto de estratégias puras⁷ ou ações C_i ;
- O resultado do jogo é definido pelo perfil de estratégias⁸. Matematicamente, o conjunto de perfis de estratégias é dado por $C = \prod_{i \in N} C_i$

Quando há dois jogadores, as informações podem ser expressas convenientemente em uma matriz, como pode ser visto na Tabela 2.1:

⁷ Estratégias Puras: Cada jogador faz a cada momento a escolha de apenas uma estratégia (MIYAZAWA, 2010).

⁸ Perfil de Estratégias: Um perfil de estratégias puras C é um vetor onde cada coordenada representa uma estratégia pura de um jogador, ou seja, um perfil C é um elemento do conjunto $C = \prod_{i \in N} C_i$. (BARRETO, 2008).

Tabela 2.1: Jogo na forma normal ou estratégica –
Um exemplo do Dilema do Prisioneiro

	B	A
B	(-1,-1)	(-9,0)
A	(0,-9)	(-6,-6)

Fonte: (GIBBONS, 1992)

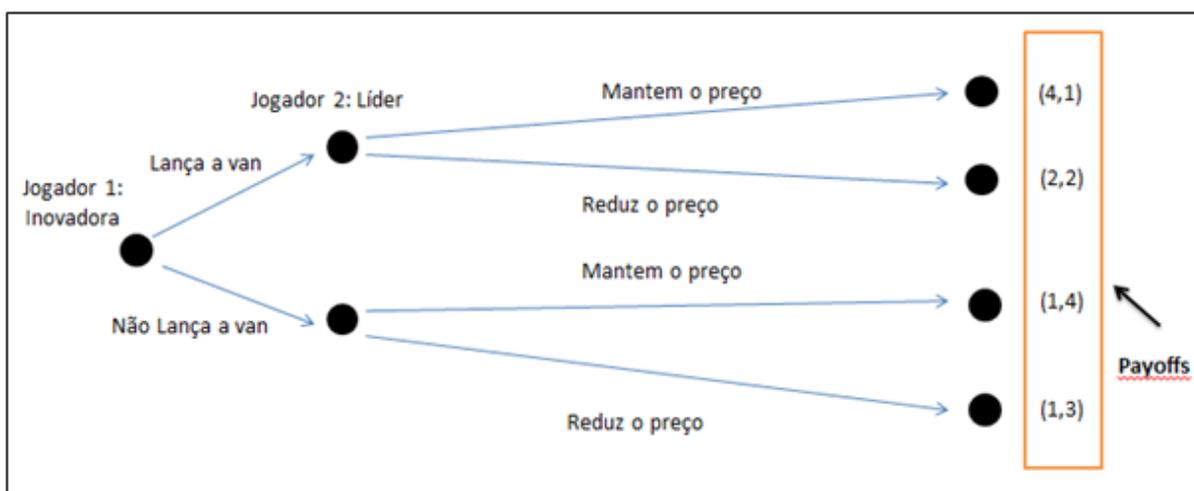
Nesse jogo, cada jogador possui duas estratégias: confessar, representado pela opção **A**, ou não confessar, representado pela opção **B**, ambos na Tabela 2.1. Os *payoffs* dos dois jogadores, quando um particular par de estratégias é escolhido são dados na matriz acima, no momento da decisão os mesmos não tem informações sobre a decisão do outro (GIBBONS, 1992).

Para a resolução desse tipo de jogo, um dos exemplos mais conhecidos é a utilização do conceito do equilíbrio de Nash, que de acordo com Gibbons (1992) em um jogo na forma normal ou estratégica com n jogadores, onde $G = \{ S_1, \dots, S_n; u_1, \dots, u_n \}$ sendo o conjunto de perfis de estratégias para as estratégias ótimas $\{ s_1^*, \dots, s_n^* \}$ o equilíbrio de Nash ocorre desde que para cada jogador i , a estratégia s_i^* é a melhor resposta do jogador i (ou ao menos uma delas) às respostas ótimas dos outros $n-1$ jogadores. No exemplo da Tabela 2.1, o único equilíbrio de Nash é o perfil (A,A).

2.1.2 Forma estendida

A forma de representação estendida é utilizada nos jogos sequenciais ou dinâmicos como também são conhecidos. Nesse tipo de jogo, os jogadores realizam seus movimentos em uma ordem predeterminada. A forma estendida pode ser ilustrada a partir de um diagrama de árvore, como mostra a Figura 2.1:

Figura 2.1: Exemplo da representação estendida de um jogo



Fonte: Esta Pesquisa (2015)

No caso da forma estendida, quando analisamos o equilíbrio de Nash podem ocorrer vários equilíbrios e muitos desses equilíbrios podem parecer não razoáveis, pois são baseados em ameaças inacreditáveis, sendo assim, o utiliza-se o conceito de equilíbrio perfeito em subjogo que é um refinamento do equilíbrio de Nash que não permitem ameaças inacreditáveis (GIBBONS, 1992).

Para encontrar os equilíbrios de subjogo perfeito de um jogo finito é muito comum utilizar a técnica de indução reversa, que intuitivamente sugere-se que se comece do fim do jogo e continue resolvendo até o seu início. (GIBBONS, 1992).

2.2A percepção, a realidade e consequências para a teoria dos jogos

A teoria dos jogos propõe um modelo ideal de comportamento para agentes racionais que levam em conta, por sua vez, o comportamento racional dos demais agentes de decisão em constante interação (MONTEIRO, 2008).

O comportamento racional em qualquer jogo é encontrar a estratégia ótima para cada situação de interação, sendo aquela que maximiza a utilidade esperada do agente dado uma certa suposição sobre as estratégias sendo utilizadas pelos demais (MONTEIRO, 2008). Nesse sentido, os agentes envolvidos atuam segundo suas crenças de vantagem e desvantagem no jogo.

Porém, se a racionalidade envolvida no jogo é advinda das noções de perdas e ganhos dos jogadores, é necessário levantar outro ponto importante e discutir o conceito de percepção. Esse termo tem origem etimológica no latim *perceptio*, que significa compreensão, faculdade de perceber; ver (HOUAISS, 2002).

De acordo com Santaella (1993), o estudo da percepção é de extrema importância porque o comportamento das pessoas é baseado na interpretação que fazem da realidade e não na realidade em si. Nesse sentido, a imagem que a percepção nos fornece do mundo não é uma reprodução exata do mundo exterior na sua realidade física (KAPFNER, 1995).

Sendo assim, a percepção da realidade para os agentes e, por consequência, a percepção da utilidade para os mesmos pode ser diferente da realidade. Halpern; Rêgo (2006) publicaram um trabalho no qual eles apresentam a maneira de se representar jogos em forma extensa onde alguns aspectos não são de conhecimento comum entre os jogadores, chamados de jogos com consciência em forma extensa. Já Barreto; Rêgo (2008), propuseram um modelo de jogos na forma normal, com a mesma delimitação de percepções dos jogadores a respeito do conjunto de ações disponíveis no jogo.

2.3 O histórico do Dilema do Samaritano

O Samaritanismo, ou seja, a ajuda às pessoas em necessidade, tentando aliviar a dor deles através de doações, é considerado como um dos principais deveres morais sobre as quais repousa - ou deveria descansar - a nossa sociedade. Trata-se um dever que não devemos tentar escapar para o bem-estar de todos (ver, entre outros, Salter, 2008, p. 36 *apud*. MARCIANO, 2014).

Relatos bíblicos retratam a história que deu origem ao nome dessa teoria, no qual, um homem fora assaltado, espancado e jogado para morrer na estrada. Enquanto o homem agonizava três homens passaram por ele. Os dois primeiros, considerados homens de fé não o ajudaram e, somente, o terceiro, um samaritano, povo considerado impuro e preterido pelas outras civilizações naquela época, o ajudou no seu momento difícil.

Há quatro décadas, James Buchanan argumentou que o samaritanismo poderia induzir um beneficiário a agir de maneira inferior ao seu real potencial, isto é, tirar proveito da transferência que recebe, implicando num comportamento parasitário por parte deste último. Em outras palavras, tanto a benevolência como os atos de generosidade geraram o que Buchanan denominou primeiramente como Dilema do Samaritano (1975).

Na verdade, o Dilema do Samaritano já existe há centenas de séculos, desde a antiguidade, na situação de doação de esmolas aos mais necessitados (HAZLIT, 1971). Além disso, Buchanan (1975) cita outras situações onde o Dilema do Samaritano está inserido, desde o âmbito familiar (na educação dos filhos e a forma de atuação dos pais), na vida cotidiana com os vizinhos, no trabalho e na universidade (PASOUR, 1991).

2.4 As ocorrências atuais do Dilema do Samaritano

O Dilema do Samaritano tem sido extensivamente analisado na literatura que busca explicar certos assistencialismos, tais como: o seguro saúde e outras espécies de transferência Lindbeck ;Weibull (1988); Hansson; Stuart (1989); Bruce; Waldman (1991); Coate (1995); Easterly (2003); Poulsen; Svendsen (2005); Blouin; Pallage (2008); Leeson (2008); Burns (2009). De acordo com essas literaturas, o governo obriga os agentes a comprar alguns serviços ou dá aos mesmos diretamente, com o intuito de evitar que algumas pessoas não consigam pagar por esses serviços. Por exemplo, tem-se a participação obrigatória em sistemas de seguridade social, que impede que as pessoas poupem o suficiente para a sua aposentadoria, uma vez que sabem que o governo é obrigado a ajudá-las (FORTEZA, 2001).

Marciano (2014) menciona o Dilema do Samaritano em situações de ordem pública, como o assistencialismo aos pobres e aos sem teto (WAGNER, 2005). A questão da assistência médica, seguro de saúde nacional e programas sociais (BOETTKE; MARTIN, 2010). Hazlit (1971) analisa a ineficiência dos programas de vale alimentação nos Estados Unidos. Por fim, o Dilema do Samaritano pode ser visto macroeconomicamente pela ótica da ajuda internacional, isto é, as doações externas associadas à questão de desastres naturais, como furação e terremoto (MARCIANO, 2014), bem como, as doações de países ricos para países pobres que não tem como consequência o crescimento econômico da nação receptora (BARINKOVÁ, *et al.*, 2011).

Hagen (2006) define que os países altruístas, detentores de maior capital, enfrentam o Dilema do Samaritano, pois os países receptores tendem a ter uma adaptação estratégica devido às doações. Esse fato ocorre, pois esses últimos esperam ser sempre auxiliados por seus ditos benfeitores. Já Duncan (2004) mostra que o Dilema do Samaritano pode ocorrer em casos de filantropia, no qual o destinatário tende a internalizar o altruísmo do filantropo, alterando seu comportamento pela noção de recebimento.

2.5 Os papéis de altruísta e parasita

Recentemente, Marciano (2014) publicou um artigo no qual apresenta outra perspectiva do Dilema do Samaritano, mostrando que o doador pode ser considerado o culpado da ineficiência do modelo. Já Barinková *et al.* (2011) realizou uma análise experimental com estudantes de ensino médio para avaliar a interação entre eles, buscando saber qual a estratégia de seleção era utilizada para os papéis do samaritano e parasita.

Hagen (2006) define a dependência mútua dos indivíduos envolvidos no jogo que possui o Samaritanismo. Sendo assim, o filantropo é beneficiado pela necessidade de auxílio dos receptores.

Marciano (2014) analisa dois tipos de comportamento estratégico dos indivíduos envolvidos no jogo a partir do conceito de grau de altruísmo⁹ do doador. Ele define três classificações separadas por limiares de altruísmo. A primeira demonstra o grau de altruísmo abaixo de 1,5, no qual o doador é estritamente egoísta; na segunda o grau está num intervalo de 1,5 a 2,5, no qual o mesmo escolhe agir segundo um comportamento egoísta ou altruísta e, a terceira, acima de 2,5, na qual o doador se comporta estritamente como altruísta.

A partir daí, é possível analisar que o doador pode mudar seu comportamento a depender da sua intenção estratégica. Ele pode agir de forma altruísta, onde o ganho do outro é o seu único objetivo, ou egoisticamente, beneficiando-se com o ganho do receptor.

2.6 O Samaritanismo ativo e passivo e o equilíbrio de Nash

Dado a abrangência e a longevidade desse tema, Buchanan formulou seu modelo a partir da interação entre dois jogadores, um potencial doador (samaritano) e um potencial receptor (parasita), sendo a relação visualizada por meio de matriz, dois por dois, de teoria dos jogos (SCHMIDTCHEN, 1999). Além disso, ele introduziu duas formas de atuação do samaritano: ativa e passiva, estas se diferenciam pelo número de equilíbrios de Nash no jogo (BARINKOVÁ *et al.*, 2011).

O samaritano de forma ativa apresenta apenas um equilíbrio de Nash. O doador sempre prefere estritamente fornecer ajuda a não fornecer, independentemente da ação que o parasita realiza (BARINKOVÁ *et al.*, 2011). Sabendo disso, a melhor resposta para o parasita corresponde à situação de não esforço. Schmidtchen (1999) argumenta que esse resultado é

⁹ O grau de altruísmo ou simpatia representa o nível de preocupação do doador com o bem estar do receptor. (Marciano, 2014).

algo que muitos lamentam, sendo uma característica típica do que acontece no Estado Bem Estar Social moderno. Por fim, ressalta-se que esse resultado final não se altera, independentemente da maneira que o jogo é jogado, isto é, na forma sequencial ou simultânea (KOBOLDT, 1995).

Por outro lado, o samaritano de forma passiva apresenta dois equilíbrios de Nash, isto é, não existe uma estratégia estritamente dominante e a ajuda fornecida é motivada pela coordenação de estratégias de ambos os jogadores (BARINKOVÁ *et al.*, 2011). Na análise a seguir, foi descrito o modelo do samaritano passivo (ver BUCHANAN, 1975).

Temos $G = \{S,P\}$ o conjunto de jogadores, esses correspondem ao potencial samaritano e o potencial parasita, respectivamente. O potencial samaritano apresenta dois cursos de ação $\{S_1$ e $S_2\}$ que correspondem a S_1 (não realizar a caridade / não ofertar ajuda) e S_2 (realizar a caridade / ofertar ajuda). Do mesmo modo, o potencial parasita também apresenta dois cursos de ação $\{P_1$ e $P_2\}$ que são P_1 – trabalha e P_2 - não realiza o trabalho. A interação entre ambos pode ser visualizada na Tabela 2.2:

Tabela 2.2: Interação entre os agentes

		P	
		P ₁	P ₂
S	S ₁	(4, 2)	(1, 1)
	S ₂	(2, 3)	(3, 4)

Fonte: Barinková, *et.al.* (2011)

Os jogadores são totalmente racionais e dispõem de informação completa. Os ganhos do samaritano e do parasita são derivados pelas suas escolhas e exemplificados na Tabela 2.2. Os números da matriz representam a utilidade ordinal para cada jogador, logo os valores à esquerda da célula correspondem aos ganhos do doador, enquanto que, os valores à direita representam os ganhos do recebedor. Como o fornecimento da caridade / ajuda é um processo de longo prazo, assume-se que este jogo é jogado de forma repetida, de acordo com os parâmetros indicados na Tabela 2.2.

Aqui, os pares de estratégias (P_1, S_1) e (P_2, S_2) são os equilíbrios de Nash para um jogo de uma rodada. Buchanan fez a análise comportamental da exploração do samaritano pelo

parasita (BARINKOVÁ, *et al.*, 2011). O primeiro equilíbrio é preferido pelo samaritano, enquanto o segundo é preferido pelo parasita.

Buchanan assumiu que o jogo começa no ponto ($\mathbf{P}_1, \mathbf{S}_1$) e então, o parasita torna-se ciente da intenção de doação do samaritano e decide se aproveitar da situação. Força o doador a realizar a caridade, mudando de estratégia e se deslocando para \mathbf{P}_2 , optando por não trabalhar e, conseqüentemente, acarreta num deslocamento de equilíbrio para o ponto ($\mathbf{P}_2, \mathbf{S}_2$), para aumentar seu *payoff*¹⁰, o samaritano possui uma única alternativa que é alterar sua estratégia e realizar a doação. Este é o caminho, pelo qual o parasita explora a boa vontade de ajudar do samaritano.

Caso o jogo seja jogado sequencialmente, existe o que é chamado de “vantagem de se mover primeiro”: o jogador que se movimenta primeiro pode determinar o equilíbrio resultante por escolher sua melhor opção na expectativa de que o outro jogador realize sua melhor escolha. Não ocorre espaço para manipulação, se, por exemplo, o samaritano mover-se primeiro, então não surge o Dilema, pois o parasita só preferirá escolher um curso de ação (KOBOLDT, 1995).

Marciano (2014), afirma que a conclusão do Dilema do Samaritano de Buchanan, é que o receptor é sempre culpado, apontado como criador do problema por não reagir positivamente à benevolência do samaritano. Então, o problema é ligado ao fato que a ajuda que o receptor aufere contradiz, em vez de reforçar, a benfeitoria que o doador fez por ele.

Buchanan (1975) argumenta que o Dilema do Samaritano pode ser resolvido quando se resolve agir de maneira estratégica, em vez de pragmática. Isso quer dizer que o jogador \mathbf{S} tentará influenciar a escolha do jogador \mathbf{P} , alterando as expectativas de \mathbf{P} sobre as futuras escolhas de \mathbf{S} (KOBOLDT, 1995).

2.7 A aplicação teórica do Dilema do Samaritano

Segue um exemplo do Dilema do Samaritano criado por James Buchanan (1975).

Exemplo: Uma mulher jovem planeja cursar faculdade no ano 2. No ano anterior, ela está trabalhando e poupando para a faculdade. Ela pode receber uma ajuda adicional de seu pai dependendo de seu comportamento (SCHETER, 2011).

¹⁰ Recompensa, ou seja, o que o jogador obtém de acordo com as suas escolhas e as dos demais jogadores quando o jogo é encerrado, Corresponde à utilidade que cada jogador recebe quando uma combinação particular de estratégias é escolhida (ALMEIDA, *et al.*, 2012).

Notações e suposições sobre a renda e a poupança:

- 1) O lucro do pai deste ano é $z > 0$, que é conhecido. Desse, ele vai dar $0 \leq t \leq z$ a sua filha no próximo ano;
- 2) O lucro da filha este ano é $y > 0$, que também é conhecido. Desse, ela poupa $0 \leq s \leq y$ para gastar na faculdade no próximo ano;
- 3) A filha escolhe a quantia s de sua renda para poupar. Em seguida, o pai observa s e escolhe t para dar a sua filha.

Importante: Nesse sentido, a filha joga primeiro e pode usar indução reversa para descobrir o quanto poupar.

Funções utilidade:

A função utilidade da filha $\pi_1(s, t)$, que é o seu *payoff* no jogo é a soma:

- da utilidade do primeiro ano v_1 , que é uma função da quantidade que ela tem para gastar no primeiro ano, que é $y - s$; e
- da utilidade do segundo ano v_2 ; que é uma função da quantidade que ela tem para gastar no segundo ano, que é $s + t$. A utilidade do segundo ano é multiplicada por um fator de desconto $0 < \delta < 1$.

Portanto, tem-se:

$$\pi_1(s, t) = v_1(y - s) + \delta v_2(s + t) \quad (2.1)$$

A função utilidade do pai $\pi_2(s, t)$, que é o seu *payoff* no jogo, é a soma de:

- sua utilidade pessoal u , que é uma função da quantidade que o mesmo tem para gastar no primeiro ano, que é $z - t$; e
- da função utilidade da filha π_1 , multiplicada por um coeficiente de altruísmo representado por $\alpha > 0$.

Portanto, tem-se:

$$\pi_2(s, t) = u(z - t) + \alpha \pi_1(s, t) = u(z - t) + \alpha(v_1(y - s) + \delta v_2(s + t)) \quad (2.2)$$

O Dilema do Samaritano surge quando o bem-estar de alguém é importante para algum outro.

Assume-se que:

1. As funções v_1 , v_2 e u possuem a primeira derivada positiva e a segunda derivada negativa, ou seja, são estritamente côncavas, crescendo a taxas decrescentes.

- Fórmulas necessárias para as derivadas parciais de primeira ordem:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial s}(s, t) = -v'_1(y - s) + \delta v'_2(s + t), \quad (2.3)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, t) = -u'_1(z - t) + \alpha \delta v'_2(s + t). \quad (2.4)$$

- Fórmulas necessárias para as derivadas parciais de segunda ordem:

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial s^2}(s, t) = v''_1(y - s) + \delta v''_2(s + t), \quad (2.5)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial s \partial t}(s, t) = \delta v''_2(s + t), \quad (2.6)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial t^2}(s, t) = u''(z - t) + \alpha \delta v''_2(s + t), \quad (2.7)$$

Todas as três são sempre negativas.

Para descobrir a taxa de poupança da filha usando indução reversa, deve-se, em primeiro lugar, maximizar $\pi_2(s, t)$ com s fixo e $0 \leq t \leq z$. Mantendo as coisas, organizando para um s fixo, $\pi_2(s, t)$ irá atingir o seu máximo em algum t estritamente entre 0 e z . Em outras palavras, não importa o quanto a filha poupa, o pai vai dar-lhe um pouco de sua renda, mas não tudo. Isso é garantido se $\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, 0) > 0$ e $\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, z) < 0$. A primeira condição impede o pai de não doar nada a filha. A segunda o impede de doar tudo à filha (SCHETER, 2011).

Para $0 \leq s \leq y$, tem-se:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, 0) = -u'(z) + \alpha \delta v'_2(s) \geq -u'(z) + \alpha \delta v'_2(y) \quad (2.8)$$

e

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, z) = -u'(0) + \alpha \delta v'_2(s+z) \leq -u'(0) + \alpha \delta v'_2(z) \quad (2.9)$$

Portanto, fazem-se mais duas suposições:

- $\alpha \delta v'_2(y) > u'(z)$. Essa suposição é razoável. Espera-se que a renda da filha, representada por y seja tanto menor quanto a renda do pai, representada por z . Pois, cada unidade monetária adicionada à renda é menos importante quando a renda é maior (diminuição da utilidade marginal), espera-se que $v'_2(y)$ seja muito maior de que $u'(z)$. Se o produto $\alpha \delta$ não for muito pequeno (significa que o pai se preocupa um pouco com a filha, e a filha se preocupa um pouco sobre o futuro), temos que a desigualdade é satisfeita;
- $u'(0) > \alpha \delta v'_2(z)$. Essa suposição é razoável, pois $u'(0)$ deve ser grande e $v'_2(z)$ deve ser pequeno.

Com essas suposições, tem-se:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, 0) > 0 \quad (2.10)$$

e

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, z) < 0 \quad (2.11)$$

Para todo $0 \leq s \leq y$.

Dado que $\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial t^2}$ é sempre negativo, há um único valor de t onde $\pi_2(s, t)$, com s fixo, atinge o máximo valor, além disso, $0 < t < z$, portanto, $\frac{\partial \pi_2}{\partial t}(s, t) = 0$, para este valor de t . Denota-se este valor de t por $t = b(s)$. Esta é a estratégia de melhor resposta do pai, se a quantidade poupada pela filha for s .

A filha agora escolhe sua taxa de poupança $s = s^*$ que maximiza a função $\pi_1(s, b(s))$, que é denotado por $V(s)$:

$$V(s) = \pi_1(s, b(s)) = v_1(y - s) + \delta v_2(s + b(s)) \quad (2.12)$$

O pai, então, contribui: $t^* = b(s^*)$.

Suponha-se que $\mathbf{0} < \mathbf{s}^* < \mathbf{y}$, ou seja, a filha economiza um pouco de sua renda, mas não tudo. Suponha ainda que, ao contrário do caso anterior, o pai simplesmente comprometeu-se com antecedência para fornecer \mathbf{t}^* em apoio à sua filha não importa o quanto ela poupou. Nesse caso, como se vê a seguir, a filha teria escolhido uma taxa de poupança $\mathbf{s}^\#$ maior de que \mathbf{s}^* . Ambos, filha e pai teriam terminado com maior utilidade (SCHETER, 2011).

Para visualizar isso, note que:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial \mathbf{s}}(\mathbf{s}^*, \mathbf{t}^*) = -\mathbf{v}'_1(\mathbf{y} - \mathbf{s}^*) + \delta \mathbf{v}'_2(\mathbf{s}^* + \mathbf{t}^*) \quad (2.13)$$

Pode-se demonstrar que a expressão é positiva. Portanto, porque $\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial \mathbf{s}^2}(\mathbf{s}, \mathbf{t}^*)$ é sempre negativa, tem-se que $\pi_1(\mathbf{s}, \mathbf{t}^*)$ é maximizado quando o valor de $\mathbf{s} = \mathbf{s}^\#$ maior do que \mathbf{s}^* .

Tem-se $\pi_1(\mathbf{s}^\#, \mathbf{t}^*) > \pi_1(\mathbf{s}^*, \mathbf{t}^*)$, portanto, a função utilidade da filha é maior. Porque a função utilidade da filha é maior, pode ser vista a partir da fórmula de π_2 que $\pi_2(\mathbf{s}^\#, \mathbf{t}^*) > \pi_2(\mathbf{s}^*, \mathbf{t}^*)$, portanto, a utilidade do pai também é maior.

Contudo, não é óbvio que a Equação (2.13) é positiva. Para confirmar deve-se seguir o seguinte procedimento.

- Maximizar o valor de $\mathbf{V}(\mathbf{s})$:

$$\mathbf{V}'(\mathbf{s}) = -\mathbf{v}'_1(\mathbf{y} - \mathbf{s}) + \delta \mathbf{v}'_2(\mathbf{s} + \mathbf{b}(\mathbf{s})) (1 + \mathbf{b}'(\mathbf{s})) \quad (2.14)$$

- Se $\mathbf{V}(\mathbf{s})$ é máxima em $\mathbf{s} = \mathbf{s}^*$ com $\mathbf{0} < \mathbf{s}^* < \mathbf{y}$, deve se ter $\mathbf{V}'(\mathbf{s}^*) = \mathbf{0}$

$$\mathbf{0} = -\mathbf{v}'_1(\mathbf{y} - \mathbf{s}^*) + \delta \mathbf{v}'_2(\mathbf{s}^* + \mathbf{t}^*) (1 + \mathbf{b}'(\mathbf{s}^*)) \quad (2.15)$$

Subtraindo a Equação (2.15) pela Equação (2.13), tem-se:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial \mathbf{s}}(\mathbf{s}^*, \mathbf{t}^*) = -\delta \mathbf{v}'_2(\mathbf{s}^* + \mathbf{t}^*) \mathbf{b}'(\mathbf{s}^*) \quad (2.16)$$

Espera-se que $\mathbf{b}'(\mathbf{s}) < \mathbf{0}$; isso simplesmente significa que se a filha poupar mais, o pai contribui menos. Para checar isso, nota-se que:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial \mathbf{t}}(\mathbf{s}, \mathbf{b}(\mathbf{s})) = \mathbf{0} \text{ para todo } \mathbf{s} \quad (2.17)$$

Diferenciando ambos os lados da equação com respeito a \mathbf{s} , tem-se:

$$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial s \partial t}(\mathbf{s}, \mathbf{b}(\mathbf{s})) + \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial t^2}(\mathbf{s}, \mathbf{b}(\mathbf{s}))\mathbf{b}'(\mathbf{s}) = \mathbf{0} \quad (2.18)$$

Dado que $\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial s \partial t}$ e $\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial t^2}$ são sempre negativos, tem-se que $\mathbf{b}'(\mathbf{s}) < \mathbf{0}$.

A partir da Equação (2.16), onde \mathbf{v}'_2 é sempre positivo e $\mathbf{b}'(\mathbf{s})$ é sempre negativo, vê-se que $\frac{\partial \pi_1}{\partial s}(\mathbf{s}^*, \mathbf{t}^*)$ é positivo.

Como já mencionado, o problema do Samaritano tem aplicações em vários âmbitos. Sendo assim, tem-se a conclusão que:

Quando o pai promete a filha certa quantidade de dinheiro para ajudá-la, pode-se imaginar dois efeitos: (1) a filha sabe que vai ganhar uma ajuda, então ela poupa menos; (2) uma maior poupança não vai resultar numa contribuição menor do pai, portanto, a filha poupa mais. (SCHETER, 2011).

2.8 O Programa Ciência sem Fronteiras

Como já abordado anteriormente, o Programa Ciência sem Fronteiras objetiva o aperfeiçoamento dos estudantes e pesquisadores brasileiros por meio do intercâmbio com outras instituições no exterior e também a vinda de estudantes e pesquisadores estrangeiros para o território nacional, na busca da criação de relacionamentos sólidos de troca de conhecimento.

2.8.1 Objetivos

O objetivo do Programa Ciência sem Fronteiras é a formação de recursos humanos em áreas estratégicas altamente qualificados nas melhores universidades e instituições de pesquisa estrangeiras, com vistas a promover a internacionalização da ciência e tecnologia nacional, estimular pesquisas que gerem inovação e, conseqüentemente, aumentar a competitividade das empresas brasileiras. Esse objetivo pode ser concretizado por meio da expansão significativa do intercâmbio e da mobilidade de graduandos, pós-graduandos, pesquisadores e docentes brasileiros no exterior (MEC, 2015).

Esse Programa visa também contribuir para o processo de internacionalização das Instituições de Ensino Superior (IES) e dos centros de pesquisa brasileiros, propiciando maior visibilidade da pesquisa acadêmica e científica que é feita no País, por meio da colaboração e do estabelecimento de projetos de pesquisa conjuntos com instituições e parceiros estrangeiros (MEC, 2015).

O Programa tem como objetivos específicos:

- Investir na formação de pessoal altamente qualificado nas competências e habilidades necessárias para o avanço da sociedade e do conhecimento;
- Aumentar a presença de pesquisadores e estudantes de vários níveis em instituições de excelência no exterior;
- Promover a inserção internacional das instituições brasileiras pela abertura de oportunidades semelhantes para cientistas e estudantes estrangeiros;
- Ampliar o conhecimento inovador de pessoal das indústrias tecnológicas;
- Atrair jovens talentos científicos e investigadores altamente qualificados para trabalhar no Brasil (MEC, 2015).

2.8.2 Áreas contempladas

Atualmente as áreas participantes do programa são:

Engenharias e demais áreas tecnológicas, ciências exatas e da terra, biologia, ciências biomédicas e da saúde, computação e tecnologias da informação, tecnologia aeroespacial, fármacos, produção agrícola sustentável, petróleo, gás e carvão mineral, energias renováveis, tecnologia mineral, biotecnologia, nanotecnologia e novos materiais, tecnologias de prevenção e mitigação de desastres naturais, biodiversidade e bioprospecção, ciências do mar, indústria criativa (voltada a produtos e processos para desenvolvimento tecnológico e inovação), novas tecnologias de engenharia construtiva e formação de tecnólogos (MEC, 2015).

2.8.3 Modalidades

Atualmente, as modalidades que são contempladas pelo Programa Ciência sem Fronteiras são: Graduação, Tecnólogo, Desenvolvimento Tecnológico e pós-graduação (Mestrado Profissional, Doutorado Pleno, Doutorado Sanduíche, Pós-Doutorado). Além disso, o programa também tem o intuito de atração de profissionais para o país, nesse sentido, tem-se: Atração de Cientistas para o Brasil, Pesquisador Visitantes Especial, Bolsa de Talentos Jovens (MEC, 2015).

2.8.4 Critérios de seleção e resultados iniciais do programa

De acordo com o Ministério da Educação, os critérios de participação no Programa Ciência sem Fronteiras para estudantes brasileiros, no que tange a graduação, são :

- Ser brasileiro nato ou naturalizado;
- Estar regularmente matriculado em instituição de ensino superior no Brasil em cursos relacionados as áreas prioritárias do Programa Ciência sem Fronteiras;
- Ter sido classificado com nota no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM- com no mínimo 600 pontos, considerando os testes aplicados a partir de 2009;
- Ter concluído no mínimo 20% e no máximo 90% do currículo previsto para o curso de graduação.

Em 2013, segundo ano do programa foi possível traçar em números o seu desempenho em relação ao número de bolsas concedidas nas mais diversas modalidades ao redor do mundo. Ver Tabela A2.1 no Anexo 2 dessa pesquisa para maiores detalhes sobre a distribuição de bolsas ao redor do mundo.

Os dados da Tabela A2.1 demonstram que o Programa Ciência sem Fronteiras já atende a uma grande diversidade de estudantes nos mais variados âmbitos acadêmicos e já possui parcerias com as principais universidades do mundo, propiciando ao estudante possibilidade de escolha da instituição e, por consequência, do mecanismo de ensino mais adequado para o mesmo.

2.9 Considerações do capítulo

O referente capítulo tratou da fundamentação teórica necessária ao embasamento da dissertação, todos os pontos levantados serviram de alicerce para a determinação do modelo de análise utilizado nesse trabalho.

Os principais pontos analisados foram os conceitos básicos referentes à teoria dos jogos que apresentaram os jogos na forma normal e extensiva; uma discussão entre realidade e percepção que trouxe questionamentos sobre o modelo; o contexto histórico do Dilema do Samaritano e as ocorrências atuais da teoria fundamentadas nas principais publicações a respeito, que mostram os detalhes pertinentes à teoria de Buchanan. Além disso, os comportamentos e papéis dos agentes envolvidos no Programa, uma aplicação teórica e uma breve apresentação do Programa Ciência sem Fronteiras, seus objetivos e amplitude foram desenvolvidos.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são desenvolvidos os aspectos referentes aos meios para obtenção, avaliação e análise dos resultados dos questionários **1**, **2** e **3** presentes no Anexo 1 dessa pesquisa e a consequente integração dos mesmos nas utilidades dos agentes envolvidos por meio do Dilema do Samaritano para três jogadores.

3.1 Metodologia para obtenção dos resultados do questionário 1

Nesta subseção são desenvolvidos os aspectos metodológicos referentes à estratégia de obtenção dos resultados do questionário **1**. O objetivo deste questionário é a definição de grupos de comparação os mais semelhantes possíveis com o grupo de indivíduos participantes do CsF, objetivando a diminuição ou até eliminação de possíveis vieses de seleção existentes para avaliação de impacto sobre a variável de interesse da pesquisa: a empregabilidade.

Para avaliar o impacto¹¹ do Programa no público alvo da pesquisa foram comparados os resultados e alterações na variável de interesse dos participantes do Programa Ciência sem Fronteira (denominados de grupo de tratamento) com os resultados e alterações na mesma variável de interesse de um grupo de indivíduos elegíveis que, mesmo possuindo todas as características de elegibilidade, não participaram do Programa (grupo de controle). Assim, definem-se os seguintes grupos de indivíduos:

- (A) Indivíduos elegíveis e participantes do Programa – são aqueles que possuem todas as características de elegibilidade para participar e foram selecionados;
- (B) Indivíduos elegíveis e não beneficiados pelo Programa – são aqueles que possuem todas as características de elegibilidade para participar, no entanto, por algum motivo, não participaram.

Após a definição do impacto do Programa Ciência sem Fronteiras sobre a variável de interesse empregabilidade¹², essa informação foi utilizada para compor o resultado geral alicerçado pelas proposições construídas de acordo com o Dilema do Samaritano.

¹¹ O termo impacto refere-se à mudança de *status* das variáveis relevantes para o modelo (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

¹² O termo empregabilidade é atualmente utilizado para designar o nível de atuação de um profissional com relação às eventuais exigências do mercado de trabalho (GRASELE, *et al.*, 2008).

3.1.1 Estimando inferências causais

Pesquisadores na área de administração vêm se interessando no desenho de inferências causais (MELLOR; MARK, 1998). Um dos exemplos de inferência causal que pode ser apresentado é se, por exemplo, uma prática específica de administração, utilizando um grupo de estagiários, pode influenciar no crescimento da produtividade organizacional. Uma das técnicas que podem ser utilizadas para estimar esses efeitos causais é o Pareamento por Escore de Propensão. Por definição, o efeito causal é a média do efeito devido a certa intervenção ou tratamento (LI, 2012).

Desde sua criação por Rosenbaum; Rubin (1983), a técnica de Pareamento por Escore de Propensão tem sido largamente utilizada em diversos campos científicos. Para exemplificar pode-se destacar Dehejia; Wahba (1999) no campo da economia e Wolfe; Michaud (2004) no campo das ciências médicas, ambos com o objetivo de determinar o efeito causal. Recentemente, pesquisas na área de finanças Campello; Graham; Harvey (2010), sociologia Gangl (2006) ;Grodsky (2007), e ciência política Arceneaux; Gerber; Green (2006) têm implantado o Pareamento por Escore de Propensão em seus estudos.

Como uma demonstração da importância do tema, o site google acadêmico teve, em 2012, um número de **7.300** publicações citando Rosenbaum; Rubin (1983) somente com a utilização do modelo clássico do Pareamento por Escore de Propensão. Em 2015, esse valor alcançou o número de mais de **14** mil publicações.

3.1.2 Pareamento por Escore de Propensão

Como a seleção dos participantes do Programa Ciência sem Fronteiras não foi realizada de forma aleatória entre os indivíduos elegíveis, fazendo com que o desenho do Programa não fosse experimental, a opção para realizar essa análise de impacto foi o uso de um método quase-experimental¹³. Esse método é uma técnica baseada na comparação entre participantes e não participantes do Programa. Segundo Attanasio *et al.* (2004), uma simples comparação entre dois grupos poderia ser bastante equivocada.

A técnica escolhida foi o *Propensity Score Matching* (PSM), ou Pareamento por Escore de Propensão, que compara os resultados do grupo de tratamento com os resultados do grupo de controle. Para encontrar indivíduos entre tratados e não tratados, supõe-se que a

¹³ Os métodos quase-experimentais constituem uma classe de estudos de natureza empírica a que falta duas das características básicas da experimentação: um controle completo e a aleatoriedade da seleção dos grupos (CAMPBELL; STANLEY, 1963).

participação no Programa é determinada por características observáveis. (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

Hoje, há diversos mecanismos de análise que estimulam efeitos causais, porém três razões fizeram com que essa pesquisa utilizasse o Pareamento por Escore de Propensão. A primeira diz respeito ao número de publicações que utilizam o método para estimar os efeitos causais, apontando a relevância acadêmica do método. Na Segunda, muitos modelos econômicos usando dados observáveis, por vezes, podem produzir estimativas viesadas. Com o objetivo de ilustrar esse problema Cochran (1957, pp. 265-266) usa o seguinte exemplo:

“Supondo que duas famílias pretendam colocar seus filhos em diferentes escolas, sendo a primeira pública e a segunda privada, no qual a escolha se dará de acordo com as rendas familiares. Nesse sentido, a variável de interesse é a entrada ou não das crianças nas escolas, representada por uma variável *Dummy*, onde **0** significa não entrar e **1** significa entrar para ambas as escolas. Além disso, a renda dos pais é a variável explicativa do modelo. As rendas mínima e máxima para a entrada na escola particular são, respectivamente, **\$10.000** e **\$12.000**, enquanto as rendas para a escola pública são de **\$4.000** e **\$6.000**. Sem a utilização do PSM, a covariância poderia ser ajustada resultando numa valor médio de renda **\$8.000**, embora não houvesse nenhuma observação em nenhum grupo igual ou próxima desse valor”.

O PSM pode detectar essa falta de distribuição de covariáveis entre os grupos e ajustar a distribuição. Terceiro, os modelos lineares ou logísticos têm sido usados para ajustar covariáveis, porém estes modelos dependem de suposições baseadas em modelos funcionais (LI, 2012).

Com isso, calculou-se a probabilidade de participação no Programa condicionada a características observáveis e trabalhou-se com aqueles indivíduos com probabilidades estimadas semelhantes (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

O que se segue é a apresentação formal do modelo que foi baseada, em grande parte, nos trabalhos de Vaitsman; Paes-Souza (2007) e Rosenbaum; Rubin (1983):

Utilizando a terminologia de Heckman; Ichimura; Todd (1997), representa-se o *status* de tratamento de um indivíduo através de uma variável *Dummy* **D** que possui valor igual a **1** se o indivíduo já participou do Programa Ciência sem Fronteiras e **0** se ele não participou. Representa-se por Y_{1i} o valor da variável de interesse (resultado esperado) para o indivíduo **i**,

caso ele tenha sido sujeito ao tratamento (1), e Y_{0i} o valor da mesma variável, caso este indivíduo não tenha sido sujeito ao tratamento, ou seja, pertencente ao controle (0). (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

Pode-se, então, computar o efeito do tratamento sobre o indivíduo i da seguinte forma:

$$\Pi_i = Y_{1i} - Y_{0i} \quad (3.1)$$

E o impacto do tratamento sobre os participantes, como visto acima, seria:

$$ATT = E[Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1] \quad (3.2)$$

Na literatura, $ATT = E[Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1]$ é o chamado efeito médio de tratamento sobre o tratado (*Average Treatment Effect on Treated*). Com isso, tem-se que:

$$E[Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1] = E[Y_{1i} | D_i = 1] - E[Y_{0i} | D_i = 1] \quad (3.3)$$

O problema é que o resultado contrafactual de um indivíduo sob tratamento $E(Y_{0i} | D_i = 1)$ não pode ser observado, uma vez que um indivíduo só pode ser tratamento ou controle em um ponto específico do tempo. Ou seja, não se pode observar os mesmos indivíduos nas duas situações, já que não se observa a situação dos sujeitos da pesquisa participantes do Programa, caso não tivessem participado do mesmo (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

Consequentemente, deve-se impor certas hipóteses, afim de que o ATT possa ser estimado. Uma forma é substituir o resultado esperado do indivíduo que participou se ele não tivesse participado $E(Y_{0i} | D_i = 1)$, pelo resultado esperado dos indivíduos que de fato não participaram $E(Y_{0i} | D_i = 0)$. Entretanto, como a escolha dos participantes no Programa não foi conduzida aleatoriamente, não se pode supor que substituindo $E(Y_{0i} | D_i = 1)$ por $E(Y_{0i} | D_i = 0)$ dará uma estimativa não enviesada, porque é improvável que $E(Y_{0i} | D_i = 1) = E(Y_{0i} | D_i = 0)$ (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

Tal improbabilidade deve-se a existência de viés, que surge devido às diferenças nas características observáveis e as diferenças nos atributos não observáveis entre os grupos de tratamento e controle (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

Ao levar em consideração as características observáveis do processo de seleção bem como as características que potencialmente influenciam o resultado de interesse nos indivíduos tratados, pode-se reescrever a última equação como:

$$E(Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1, X) = E(Y_{1i} | D_i = 1, X) - E(Y_{0i} | D_i = 0, X) \quad (3.4)$$

Nessa equação, X representa um vetor das características observáveis. De acordo com a hipótese de identificação geralmente adotada, o processo de seleção ocorre segundo características observáveis, tal que as pessoas com tais características idênticas possuem a mesma probabilidade de serem alocadas como tratamento ou controle. Isto significa que:

$$(Y_{0i}, Y_{1i}) \perp D_i | X \text{ e } E(Y_{0i} | X_i, D_i = 1) = E(Y_{0i} | X_i, D_i = 0) \quad (3.5)$$

Em que \perp denota independência, significando que os resultados potenciais independem da participação do Programa dadas as características observáveis X – esta hipótese é conhecida como **Hipótese da Independência Condicional**.

Como o objetivo do pareamento é encontrar um grupo de comparação ideal em relação ao grupo de tratamento a partir de uma amostra de não participantes. A relação de proximidade entre os grupos é medida em termos das características observáveis. O método consiste basicamente em tomar como base as características das unidades tratadas e tentar encontrar unidades em um grupo de controle não experimental que possuam as mesmas características, previamente definidas no grupo de tratamento. Em seguida, estimam-se os efeitos do tratamento (efeito do Programa) por meio da diferença entre os resultados médios dos grupos de tratamento e controle (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

O escore de propensão é a probabilidade de um indivíduo receber o benefício do Programa Ciência sem Fronteiras dada suas características observáveis. A utilização do escore de propensão não faz sentido quando a participação no Programa ocorre de forma aleatória, mas quando depende estocasticamente de um vetor de características observadas X . Esse vetor X corresponde aos critérios de focalização do Programa, tal que o escore de propensão, $p(X)$, é definido pela medida de probabilidade condicional de tratamento, $D = 1$ (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

$$p(X) = \Pr[D = 1 | X] \quad (3.6)$$

Desta forma, o uso do escore de propensão apresenta-se como uma solução prática para o problema da multidimensionalidade do pareamento, uma vez que este passa a se basear em um escalar. Rosenbaum; Rubin (1983) mostraram que:

$$E(Y_1 - Y_0 | D = 1, p(X)) = E(Y_1 | D = 1, p(X)) - E(Y_0 | D = 0, p(X)) \quad (3.7)$$

Para maiores detalhes, ver Rosenbaum; Rubin (1983).

Se o tratamento e os resultados esperados são independentes condicionais às variáveis de pré-tratamento, estes também serão independentes condicionais à probabilidade de receber o tratamento, dadas às características observáveis, isto é, condicional ao escore de propensão. Rosenbaum ; Rubin (id.) mostraram ainda que ajustando as diferenças entre as unidades de tratamento e controle apenas através do escore de propensão todo o viés associado às diferenças nas variáveis prévias observáveis pode ser removido. Uma suposição que deve ser assumida é a chamada “**condição de equilíbrio**”, representada como:

$$D \perp X | p(X) \quad (3.8)$$

Essa condição implica que se a distribuição do escore de propensão é a mesma entre as amostras de tratamento e controle, a distribuição de características que determinam esse escore também é a mesma nas duas amostras. Dessa forma, as amostras de tratados e controles estão equilibradas, ou balanceadas.

Outro pressuposto importante refere-se à existência de um **suporte comum**. Esta condição requer que existam unidades de ambos os grupos, tratamento e controle, para cada característica **X** para o qual se deseja comparar. Isto assegura que para cada indivíduo tratado exista outro indivíduo não tratado pareado, com valores similares de **X** (HECKMAN, LALONDE; SMITH, 1999). Dessa forma, os indivíduos devem possuir uma probabilidade de serem participantes ou não participantes que se situe entre **0** e **1**, não podendo ser esta igual aos extremos (perfeita predição) (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

O escore de propensão foi estimado utilizando um modelo paramétrico de escolha binária, em particular, um modelo *probit*¹⁴. Como variáveis explicativas desse modelo *probit*,

¹⁴ Modelos em que a variável dependente é dicotômica, sendo esta a manifestação observável de uma variável não observável (OLIVEIRA, 2008).

foram selecionadas aquelas que, por hipótese, foram relevantes na determinação do tratamento e não foram alteradas em virtude dele, ou melhor, variáveis que determinaram a participação no Programa, mas foram ortogonais ao tratamento (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

O modelo *probit* foi escolhido devido às características do modelo apresentado, como a variável resposta é dicotômica, atribuindo o valor de **1** para o estado de sucesso e **0** para o insucesso, é necessário trabalhar por meio da regressão logística. Em qualquer regressão a quantidade chave é a média do valor da variável resposta dado o valor da variável independente, também chamada de valor médio condicional sendo expressa por $E[Y|X]$, onde **Y** é a variável resposta e **X** é a variável explicativa (CABRAL, 2013).

Em seguida, para cada bloco $i = 1, \dots, k$ do escore de propensão há o teste se a média de cada variável predita utilizada no modelo não difere entre tratamento e controle. Se a média de uma ou mais variáveis diferir, então se deve especificar um modelo menos parcimonioso para a estimativa do escore de propensão. Contudo, se todos os testes para cada variável dentro de cada intervalo mostrarem que as médias não diferem significativamente, então um número final de blocos é definido e segue-se para o cálculo do ATT. O objetivo desta estimativa é encontrar um grupo de controle que seja o mais semelhante possível ao grupo de tratamento em termos do escore de propensão, dadas às características observadas (VAITSMAN; PAES-SOUZA, 2007).

Depois de calculado o escore de propensão, é necessário utilizar algum método de pareamento, ou seja, algum método que permita definir quais são os controles para cada unidade tratada.

As técnicas de pareamento que foram utilizadas a fim de analisar a robustez dos resultados são os métodos *Nearest Neighbour Matching*, *Radius Matching*, *Kernel Matching* e *Stratified Matching*, sendo descritas na aplicação da metodologia.

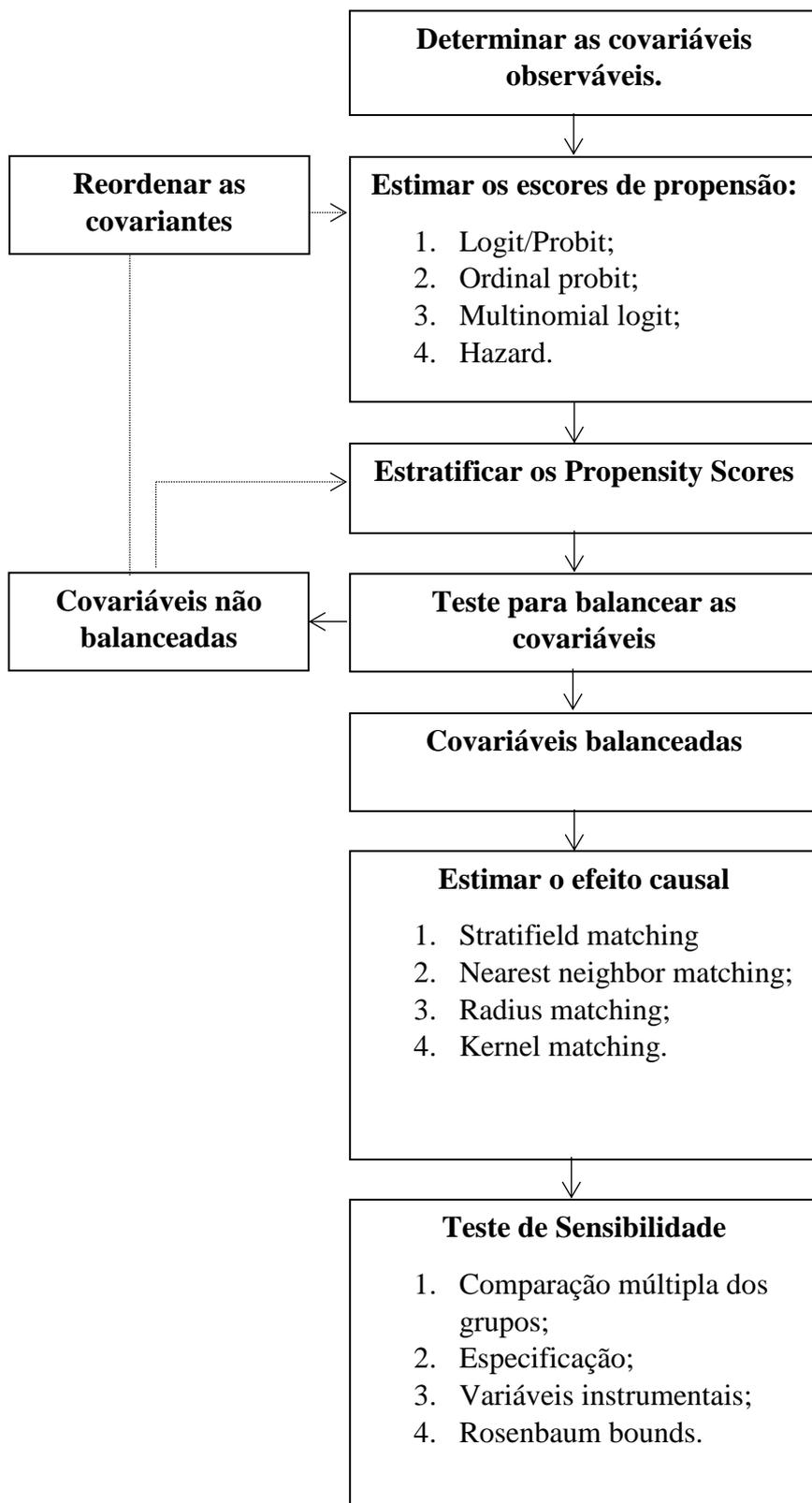
3.1.3 Aplicação da metodologia

Pesquisadores têm usado o **PSM** para remover as diferenças nas distribuições de covariáveis entre os grupos de tratamento e controle (IMBENS, 2004). Essa subseção é reservada para explicar como o Pareamento por Escore de Propensão definido na seção

anterior foi utilizado para inferir os efeitos causais, ou seja, o impacto sobre os tratados, **ATT**.

De acordo com Li (2012), são necessárias quatro etapas para estimar os efeitos do tratamento sobre os tratados usando **PSM**, essas podem ser melhor visualizadas na Figura 3.1:

Figura 3 .1: Etapas para determinação do efeito no tratamento usando o PSM



Fonte: (LI, 2012)

3.1.3.1 Estimação dos escores de propensão

A primeira etapa necessária para estimação do impacto a partir do **PSM** é composta pelos dois primeiros quadros da Figura 2, que representam, respectivamente, a determinação das covariáveis e estimação dos escores de propensão usando um dos quatro métodos listados. Para essa pesquisa, o método escolhido foi o *probit* devido à justificativa encontrada na Seção **3.1.3**.

Antes de estimar os escores de propensão, é necessário averiguar se pode ocorrer o problema da endogeneidade¹⁵. A escolha de tornar o tratamento endógeno ou não depende da natureza da política pública a ser estudada. Como se considera que, dada a restrição e as características observáveis dos indivíduos, um indivíduo pode participar ou não do CsF por fatores aleatórios, então o tratamento utilizado é exógeno (CAVALCANTI, 2014).

Para calcular os escores de propensão, é necessário, primeiramente, determinar quais são as covariáveis necessárias para o modelo, ($\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3, \dots, \mathbf{x}_n$). Steiner; Cook; Clark (2010), demonstraram em seus estudos a importância da escolha correta das covariáveis. Eles resumiram algumas estratégias para seleção das mesmas, que podem ser vistas abaixo:

1. Selecione covariáveis que podem ser corretamente mensuradas e modeladas;
2. Escolha covariáveis que reduzem o viés de seleção. Essas serão variáveis que são altamente correlacionadas com o tratamento e com os resultados (STEINER, *et al.*, 2010).

Depois de determinadas as covariáveis do modelo, os escores de propensão podem ser determinados usando essas variáveis observáveis. Assumindo um modelo de regressão logística¹⁶ múltipla, pois a variável resposta possui n variáveis independentes, tem-se que o valor médio condicional esperado dado por $E[Y|X]$ é igual a:

$$E[Y|X] = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}} \quad (3.9)$$

Como é necessário linearizar o modelo, aplica-se a transformação *logit* e com isso tem-se que:

¹⁵ Endogeneidade se refere a "qualquer situação onde uma variável explicativa é correlacionada com o erro" (WOOLDRIDGE, 2011).

¹⁶ É uma técnica estatística que tem como objetivo modelar, a partir de um conjunto de observações, a relação "logística" entre uma variável resposta dicotômica e uma série de variáveis explicativas numéricas (contínuas, discretas) e/ou categóricas. (CABRAL, 2013).

$$g(x) = \ln \left(\frac{E[Y|X]}{1 - E[Y|X]} \right) \quad (3.10)$$

$$g(x) = \ln \left(\frac{\frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}}{1 - \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3}}} \right) \quad (3.11)$$

Com a linearização tem-se:

$$g(x) = \ln \left(e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3} \right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 \quad (3.12)$$

Porém, devido às particularidades do modelo, houve o adição da variável *Dummy* \mathbf{D} , τ e e , definidas a seguir.

A partir daí, assume-se que o valor condicional sobre a variável de interesse empregabilidade, é representado por $E[Y|X]$ e que Y (*Dummy*) assume o valor $\mathbf{1}$ quando o indivíduo está empregado e $\mathbf{0}$ no caso contrário. Com isso, a Equação de definição das relações presentes é $Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \tau \mathbf{D} + e$, em que \mathbf{D} é uma variável binária que indica se o indivíduo passou ou não pelo Programa Ciência sem Fronteiras, em que $\mathbf{0}$ representa não participação e $\mathbf{1}$ representa a participação; x_1 , x_2 e x_3 representam as covariáveis do modelo, β é um vetor coluna de parâmetros, τ é o efeito causal dada a intervenção e e é um índice de características não observadas. Se ocorrer $Y^* > \mathbf{0}$ o indivíduo está empregado, caso contrário não.

3.1.3.2 Estratificando e balanceando os escores de propensão

Depois de estimar os escores de propensão, a próxima etapa é subclassificá-los dentro de diferentes estratos nos quais esses blocos são balanceados nos escores de propensão. O número de blocos escore de propensão equilibrado depende do número de observações do conjunto de dados. De acordo com Rosenbaum; Rubin (1983), cinco blocos são um bom ponto de partida para estratificar os escores de propensão. Então, pode-se testar o

balanceamento de cada bloco examinando a distribuição de covariáveis e a variância dos escores de propensão.

O teste t e o teste do viés normalizado são técnicas largamente utilizadas pelos pesquisadores para garantir o balanceamento em cada estrato (ROSEMBAUN; RUBIN, 1985). O teste t compara se os resultados das covariáveis em cada estrato diferem entre os grupos de tratamento e controle. Já o teste do viés normalizado calcula a diferença entre as médias amostrais nos grupos de tratamento e controle como uma porcentagem da raiz quadrada da variância da amostra em ambos os grupos (LI, 2012).

A equação utilizada para cálculo do segundo método pode ser descrita da seguinte forma:

$$SB_{Match} = 100. \frac{|\bar{Y}_{1M} - \bar{Y}_{0M}|}{\sqrt{0,5.(V_{1M}(Y) + V_{0M}(Y))}} \quad (3.13)$$

Em que, $V_{1M}(Y)$ e $V_{0M}(Y)$ são as variâncias para o grupo de tratamento e do grupo de controle pareado. O balanceamento dos estratos de tratamento e de controle pareado mede a mínima distância nas distribuições marginais das covariáveis (LI, 2012).

$$V_{1M}(Y) = \frac{\sum_{i \in N_M^T} Y_i |D = 1}{\|N_M^T\|} - (\bar{Y}_{1M})^2 \quad (3.14)$$

$$V_{0M}(Y) = \frac{\sum_{i \in N_M^T} Y_i |D = 0}{\|N_M^T\|} - (\bar{Y}_{0M})^2 \quad (3.15)$$

Em que N_M^T é o conjunto de tratados no estrato M e $\| \cdot \|$ indica a cardinalidade do conjunto. Dado Y_i como sendo o valor encontrado na variável de interesse para uma dada amostra no grupo de tratamento ou controle.

Se os testes não apresentarem balanceamento dos escores, é necessário voltar ao início e determinar novas especificações aos escores, para tal, pode ser necessário introduzir, eliminar ou modificar variáveis explicativas do modelo, para que os escores de propensão sejam balanceados em cada estrato.

3.1.3.3 Estimando o efeito causal

Após a determinação e balanceamento dos escores de propensão em todos os estratos, é possível utilizar duas técnicas padrão para encontrar o **ATT**. A primeira é conhecida como amostragem combinada, em que, podem ser encontrados os métodos (*Stratified Matching*, *Nearest Neighbor Matching*, *Radius Matching* e *Kernel Matching*). Os resultados obtidos por esses métodos foram utilizados para análise da robustez da pesquisa. A segunda é conhecida como ajustamento de covariáveis que é um tipo de regressão de ajustamento na qual os pesos da regressão usam escores de propensão (LI, 2012).

O grupo de métodos utilizado na pesquisa foi a amostragem combinada. Essa escolha é justificada, pois de acordo com Li (2012), essa técnica contém dentro de seu portfolio um conjunto de técnicas com maior performance na obtenção do **ATT**. Como esse conjunto foi escolhido, é necessário realizar uma breve explicação dos métodos pertencentes ao grupo, dando ênfase aos mecanismos utilizados para obtenção do **ATT**.

- **Stratified Matching**

Para a determinação do **ATT**, esse método utiliza, em cada bloco equilibrado, a média das diferenças nos resultados do grupo de tratamento e do grupo de controle pareado, sendo o **ATT** estimado pela diferença média ponderada pelo número de casos tratados. Nesse caso, o **ATT** pode ser definido pela seguinte equação:

$$ATT = \sum_{q=1}^Q (\bar{Y}_1(q) - \bar{Y}_0(q)) \cdot \frac{\|N_q^T\|}{\|N^T\|} \quad (3.16)$$

Onde **Q** representa o número de blocos com escores de propensão balanceados, $\bar{Y}_1(q)$ e $\bar{Y}_0(q)$ representam os resultados médios observados no grupo de tratados e de controle no q-ésimo bloco pareado, $\|N_q^T\|$ representa o número total de casos tratados no q-ésimo bloco pareado e $\|N^T\|$ representa o número total de tratados na amostra (LI,2012).

- **Nearest Neighbor Matching**

O método Nearest Neighbor Matching utiliza-se de **n** controles unitários, nos quais, os escores de propensão são os mais próximos do escore de propensão da unidade tratada em questão. Segue abaixo a Equação necessária para a determinação do **ATT** por esse método.

$$ATT = \frac{1}{\|N^T\|} \sum_{i \in T} \left(Y_i - \frac{1}{n} \cdot \sum_{j \in C_i} Y_j \right) \quad (3.17)$$

Em que $\|N^T\|$ representa o número total de casos no grupo dos tratados, C_i é o conjunto de n controles unitários com escores de propensão mais próximos do escore da unidade tratada i e T é o conjunto de todas as unidades tratadas na amostra.

- **Radius Matching**

No método Radius Matching, são combinados os resultados das unidades de controle com as unidades tratadas apenas quando os escores de propensão pertencerem a um raio pré-determinado das unidades tratadas, representado por r . Segue a Equação 3.18:

$$ATT = \frac{1}{\|N^T\|} \sum_{i \in T} \left(Y_i - \frac{1}{\|C_i\|} \cdot \sum_{j \in C_i} Y_j \right) \quad (3.18)$$

Em que C é o conjunto de todos os controles da amostra e $C_i = \{j \in C: |p_i(x) - p_j(x)| \leq r\}$, $p_i(x)$ e $p_j(x)$ representam, respectivamente, o escore de propensão no caso i do grupo dos tratados e no caso j do grupo de controles.

- **Kernel Matching**

O método Kernel Matching é outra técnica de estimação não paramétrica que combina todas as unidades tratadas com a média ponderada de todos os controles. Os valores ponderados são determinados pela distancia dos escores de propensão, pelo parâmetro h_n e por uma função Kernel $K(\cdot)$. Representado pela Equação 3.19:

$$ATT = \frac{1}{\|N^T\|} \cdot \sum_{i \in T} \cdot \left[Y_i - \frac{\sum_{j \in C} Y_j \cdot K\left(\frac{p_j(x) - p_i(x)}{h_n}\right)}{\sum_{k \in C} K\left(\frac{p_k(x) - p_i(x)}{h_n}\right)} \right] \quad (3.19)$$

3.1.3.4 Teste de sensibilidade do modelo

A etapa final corresponde à determinação da sensibilidade do teste para justificar que o resultado encontrado com o **ATT** é robusto. Essa etapa é necessária para avaliar se o efeito causal determinado é suscetível a influencia de variáveis não observáveis. (LI, 2012).

De acordo com o modelo *Rosembaun Bounds* a análise de sensibilidade é conduzida modificando uma das especificações definidas na equação original, após essa substituição é recalculado o escore de propensão e o efeito causal. Com o novo escore e efeito, é feita uma comparação com o escore e **ATT** anteriores, com isso, é possível revelar o quão confiável é a análise. No caso em questão, a análise de sensibilidade foi feita através dos resultados obtidos pelos quatros métodos da amostragem combinada descritos na seção anterior e da alteração do valor da covariável renda familiar do modelo.

Após a descrição de cada etapa do procedimento, é necessário definir os meios para atingir os resultados, com isso, o *software* escolhido para realizar o procedimento de determinação do impacto, ou **ATT** foi o STATA versão 2012.

3.2 Metodologia para obtenção dos resultados dos Questionários 2 e 3

Para a mensuração dos resultados obtidos nos questionários utilizados para as entrevistas com os estudantes e recrutadores baseados na abordagem do Dilema do Samaritano foi utilizado o mecanismo de mensuração de respostas através da escala de Likert (1932). A escolha desse tipo de escala se deu devido à necessidade de obtenção de intensidade de percepção das populações entrevistadas.

Na escala de Likert as respostas para cada item variam segundo o grau de intensidade. Essa escala com categorias ordenadas, igualmente espaçadas e com mesmo número de categorias em todos os itens, é largamente utilizada em pesquisas organizacionais (SARAPH *et. al.*, 1989), (BADRI, 1995), (TAMIMI, 1995) e (ALEXANDRE, 2001a).

Na maioria dos casos, são utilizadas na escala de Likert quatro ou cinco categorias ordinais. Em geral, as categorias são: (1) Discordo plenamente, (2) Discordo, (3) Não concordo nem discordo; (4) Concordo e (5) Concordo plenamente. Já para a pesquisa foram consideradas **6** categorias para eliminar a possibilidade de respostas centralizadas, ou seja, que não representem concordância nem discordância. Cada resposta obtida foi considerada um item de Likert e representou a intensidade de concordância ou discordância dos entrevistados com os pontos listados no questionário. Essas intensidades médias

representaram o valor do grau relativo de altruísmo dos agentes com a sociedade dada sua preocupação com eles mesmos, a partir daí, foi possível constatar a tendência comportamental dos jogadores no jogo.

No contexto da pesquisa, cada questionário possuiu diferente número de perguntas utilizando a escala de Likert, com valores entre **0** e **5**, como mecanismo de mensuração da variação da intensidade de percepção. No Questionário **2** foram definidas **14** perguntas usando a escala de Likert, já no Questionário **3** foram definidas **10** perguntas com a mesma escala. As questões em ambos os questionários que não utilizaram a escala de Likert serviram como informações adicionais ao modelo.

Cada pergunta respondida em cada questionário adotou a seguinte métrica de ponderação: todas as perguntas tiveram a mesma ponderação, a média das respostas obtidas em cada pergunta serviu como dado para definição das intenções dos agentes no jogo. Além disso, as perguntas que levaram a mesma conclusão serviram para solidificar a ideia sobre as percepções e intenções envolvidas. Por exemplo, se a média de intensidade para **15** questionários na Questão **5** do Questionário **2**, que trata do altruísmo do estudante, foi **3,5** e a média na Questão **6** do Questionário **2**, para o mesmo número de questionários, que trata do mesmo tópico para o mesmo número de resposta foi **2,5**, o comportamento dos estudantes tende ao egoísmo ou altruísmo a depender do questionamento.

Cada questionário possuiu um conjunto de perguntas que levaram a conclusão do Altruísmo ou Egoísmo dos agentes em relação aos outros. No que se refere a esses comportamentos, foi possível descrever, por exemplo, a Questão **5** do Questionário **2**, na qual as respostas com valores **0**, **1** e **2** representaram a tendência ao comportamento altruísta, e as respostas entre **3**, **4** e **5** representaram a tendência ao comportamento egoísta. Porém, na questão **6** do questionário **2**, os valores **0**, **1** e **2** representaram a tendência ao egoísmo e as respostas **3,4** e **5** representaram tendência ao altruísmo. Em suma, as respostas **2** e **3** demonstraram baixa tendência ao respectivo comportamento; as respostas **1** e **4** representaram tendência regular e as resposta **0** e **5** foram classificadas como tendências estritas de comportamento altruísta ou egoísta.

Além disso, o Propensity Score Matching foi utilizado também no Questionário **2** com o objetivo de captar quais os impactos na percepção dos estudantes dada a participação no Programa Ciência sem Fronteiras, com o intuito de analisar diferenças nas respostas dos grupos de tratamento e controle. Nesse sentido, foi possível verificar o possível

comportamento a partir das respostas obtidas com o jogador 2 do modelo, eliminando a possibilidade de surgimento de viés.

Em cada questão foi analisada a intensidade média das respostas dos envolvidos, a variação das respostas nos grupos (tratados e controles) e o impacto da participação do Programa com o PSM com o intuito de determinar suas intenções e consequentes atitudes.

3.3 Coleta e seleção dos dados

A coleta dos dados se deu pela elaboração de três questionários como definidos na metodologia, onde os dois primeiros foram voltados aos estudantes da graduação das áreas de exatas e tecnologia na região metropolitana do Recife, mais especificamente, na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e o último a recrutadores de empresas e centros de seleção das áreas de formação dos alunos, localizados geograficamente nas proximidades da UFPE. Os dois primeiros questionários foram entregues aos estudantes enquadrados nos pré-requisitos básicos para serem selecionados pelo Programa Ciência sem Fronteiras.

Os estudantes foram divididos em dois grupos: o primeiro caracterizado como grupo de tratamento composto por alunos que foram selecionados pelo Programa e voltaram para a UFPE. O segundo composto por alunos que possuem as mesmas características de elegibilidade, mas que por algum motivo não participaram do programa, esse foi denominado grupo de controle.

3.4 Aspectos éticos conforme resolução 466 do CNS

Como o instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa é o questionário, o mesmo foi respondido de forma voluntária e confidencial, expresso por escrito através da assinatura do TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, obedecendo à resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Também de acordo com a referida resolução, os questionários somente foram aplicados após a aprovação em comitê de ética e com consentimento dos departamentos selecionados pela pesquisa, por intermédio da carta de anuência.

Os possíveis riscos a que os participantes estiveram suscetíveis poderiam ocorrer quanto ao constrangimento em opinar sobre o Programa Ciência sem Fronteiras, os mesmos foram minimizados com a utilização do método de entrevista individual. Ainda espera-se com os benefícios da pesquisa oferecer para a Universidade Federal de Pernambuco e para a

comunidade acadêmica informações relevantes sobre o comportamento estratégico dos agentes envolvidos no Programa Ciência sem Fronteiras de forma direta e indireta, com intuito de propiciar a sociedade, a partir do cenário encontrado, a melhor estratégia de adaptação ao Programa para que a relação seja a mais benéfica para todos.

Todas as informações desta pesquisa são confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa por meio de entrevistas ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador **José Iranildo Barbosa Sales da Silva** e orientadores **Leandro Chaves Rêgo** e **Danielle Costa Moraes**, no endereço informado no termo de consentimento, pelo período mínimo de 5 anos.

3.5 Definição da população e amostra da pesquisa

A população **1**, representada pelos estudantes, envolvida na pesquisa foi obtida através de contato com a pró-reitoria acadêmica da UFPE e as coordenações acadêmicas dos centros, nos quais, forneceram as informações necessárias para o início da definição da amostra a partir dos dados populacionais. Vale salientar que a confidencialidade das informações prestadas foi e será mantida e que os dados não são nominativos, mas sim, quantitativos, ou seja, os indivíduos foram elencados por números o que garantiu sua privacidade.

A população **2**, referente aos recrutadores não foi levantada *a priori*, pois a quantidade de empresas e centro de recrutamento na região metropolitana do Recife, que atendem aos alunos dos cursos escolhidos pela pesquisa, foi muito grande, sendo assim, considerada infinita. Porém, foi elaborada a definição da amostra dessa parcela da pesquisa com a utilização do procedimento descrito por Ribeiro (1998).

3.6 O perfil dos entrevistados

Essa subseção descreve os indivíduos entrevistados na pesquisa.

População 1: Estudantes

Os estudantes de graduação foram escolhidos de acordo com características definidas pela pesquisa, a partir das características observáveis que foram utilizadas como fatores para analisar o impacto. As características definidas pela pesquisa foram necessárias para

realização do protocolo do **PSM** e serviram como variáveis explicativas no modelo *probit* para determinação dos parâmetros de escore de propensão.

A variável de interesse e as características observáveis serão respectivamente: (1) Empregabilidade (*Dummy*), onde esta representa a condição empregatícia do aluno, ou seja, o mesmo esta trabalhando em uma organização que o contratou devido a sua graduação, podendo ser inserido, nesse contexto, os contratos de estágio; (2) Sexo (*Dummy*); (3) Raça; (4) Renda Familiar; (5) Publicação de artigos em congressos (*Dummy*); (6) Publicação de artigos em periódicos (*Dummy*); (7) Curso de graduação (*Dummy*); e (8) conclusão da graduação; nesse último caso só foram aceitos estudantes com até dois anos de conclusão do curso devido à falta de implantação do Programa **CsF** nos anos anteriores.

Vale salientar que as variáveis que foram levantadas e analisadas pelo software STATA 12 foram, respectivamente: empregabilidade (variável de interesse), sexo, cor da pele, renda familiar (variáveis explicativas e observáveis), as demais serviram como fonte de outras análises não realizadas utilizando o Pareamento por Escore de Propensão.

Com esses dados, foi possível realizar o protocolo para eliminar o viés de seleção e posteriormente, analisar o impacto dessas características observáveis na empregabilidade dos estudantes, pois um dos objetivos do Programa e aumentar a capacitação dos participantes com a possibilidade de intercâmbio e vivência com outras culturas.

População 2: Recrutadores

A segunda população envolvida e entrevistada na pesquisa foi composta por profissionais da área de recrutamento e seleção do setor formal, estabelecidos em centros de recrutamento e seleção e setores de gestão de pessoas de potenciais empresas contratantes do público de alunos de Ciência da Computação e Engenharia da Produção da UFPE.

3.7 Seleção e dimensionamento da amostra

Nessa seção são apresentadas as metodologias utilizadas para o dimensionamento das amostras dos dois grupos envolvidos na pesquisa: estudantes da UFPE e recrutadores. Os primeiros foram analisados via Pareamento por Escore de Propensão com a metodologia Mantel & Haenszel descrita em Schein-Chung *et al.* (2008), enquanto os segundos foram analisados pela metodologia descrita em Ribeiro (1998).

3.7.1 Metodologia de estimação de amostra aplicada à população 1

De acordo com Schein-Chung *et al.* (2008), quando pretende-se fazer uma análise pelo Pareamento por Escore de Propensão, um procedimento adequado para a definição do tamanho da amostra é o teste Mantel-Haenszel ponderado¹⁷ com pesos para cada subclasse envolvida.

A variável de interesse escolhida para a definição do tamanho da amostra foi a *Dummy* que representa o *status* dos estudantes com relação ao mercado de trabalho. Em que **0** significa que o mesmo não está empregado e **1** significa que ele está empregado. Essa variável foi escolhida, dentre outras possíveis, devido a sua importância nos resultados do modelo. Ela sozinha traz um resultado necessário para consecução das análises do Dilema do Samaritano e do comportamento estratégico dos indivíduos envolvidos no jogo, diferentemente do conjunto de variáveis de interesse presentes no Questionário 2.

3.7.1.1 Teste Mantel-Haenszel ponderado

Estabelecendo que \mathbf{n} é o tamanho da amostra total e \mathbf{n}_j o tamanho da amostra dentro do grupo \mathbf{J} , no qual $\sum_{j=1}^J \mathbf{n}_j = \mathbf{n}$, sabendo que há dois grupos, o primeiro caracterizado pelos indivíduos de controle e o segundo pelos indivíduos de tratamento.

Os dados em cada parte da análise compreendem a variável $\mathbf{x} = \mathbf{1}$ para resposta positiva e $\mathbf{x} = \mathbf{0}$ para resposta negativa, sobre a inclusão ou não no mercado de trabalho, que, nesse caso, correspondem que o estudante possa estar ou não alocado no mercado de trabalho.

Assumindo também que, o grupo de controle é definido com $\mathbf{j} = \mathbf{1}$ e que o grupo de tratamento como $\mathbf{j} = \mathbf{2}$ e que os subgrupos dentro deles, representados pela divisão de curso entre Ciência da Computação e Engenharia da Produção são representados por \mathbf{k} , sendo o primeiro $\mathbf{k} = \mathbf{1}$ e o segundo $\mathbf{k} = \mathbf{2}$.

É possível descrever as interações da seguinte forma:

¹⁷ Teste utilizado para teste da hipótese nula de independência entre duas variáveis dicotômicas usando uma população dividida em classes. O procedimento de Mantel & Haenszel representa uma das técnicas mais comumente usadas, devido a sua relativa simplicidade computacional. (MANNOCCHI, 2009).

Tabela 3.1– Definições das interações entre os grupos

	Grupos		
Respostas	1	2	Total
Sim	x_{j11}	x_{j12}	x_{j1}
Não	x_{j21}	x_{j22}	x_{j2}
Total	n_{j1}	n_{j2}	n_j

Fonte: Schein-Chung et al. (2008)

Em que:

- x_{j11} – É o quantitativo de respostas positivas do subgrupo 1 no grupo j a respeito da variável de interesse;
- x_{j12} - É o quantitativo de respostas positivas do subgrupo 2 no grupo j a respeito da variável de interesse;
- x_{j21} - É o quantitativo de respostas negativas do subgrupo 1 no grupo j a respeito da variável de interesse;
- x_{j22} - É o quantitativo de respostas negativas do subgrupo 2 no grupo j a respeito da variável de interesse;
- x_{j1} – É o total de respostas positivas considerando os dois subgrupos no grupo j ;
- x_{j2} - É o total de respostas negativas considerando os dois subgrupos no grupo j ;
- n_{j1} – É o total de elementos no subgrupo 1 no grupo j ;
- n_{j2} - É o total de elementos no subgrupo 2 no grupo j ;
- n_j - É o total de elementos no grupo j .

Para determinação do tamanho da amostra, algumas variáveis devem ser descritas, tais como segue abaixo:

- w_j , que representa o peso dos grupos para o modelo, em que, para esse caso $w_j = 1$;
- $a_j = \frac{n_j}{n}$ que representa a proporção de alocação do grupo j , no qual, $\sum_{j=1}^J a_j = 1$;
- $b_{jk} = \frac{n_{jk}}{n_j}$ que representa a proporção do subgrupo k dentro do grupo j ($b_{j1} + b_{j2} = 1$);

- $p_{jk} = \frac{x_{jk}}{n_{jk}}$ que representa a probabilidade de resposta positiva na variável de interesse do subgrupo k no grupo j ;
- $q_{jk} = 1 - p_{jk}$, que representa a probabilidade de resposta negativa na variável de interesse do subgrupo k no grupo j .

Portanto, o tamanho da amostra utilizando o Teste Mantel-Haenszel Ponderado pode ser obtido a partir da seguinte Equação:

$$n = \frac{(\sigma_0 z_{1-\frac{\alpha}{2}} + \sigma_1 z_{1-\beta})^2}{\delta^2} \quad (3.20)$$

Em que:

$$\sigma_0 = \sqrt{\sum_{j=1}^J w_j^2 a_j b_{j1} b_{j2} (b_{j1} p_{j1} + b_{j2} p_{j2}) (b_{j1} q_{j1} + b_{j2} q_{j2})} \quad (3.21)$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^J w_j^2 a_j b_{j1} b_{j2} (b_{j2} p_{j1} q_{j1} - b_{j1} p_{j2} q_{j2})} \quad (3.22)$$

$$\delta = \sum_{j=1}^J w_j a_j b_{j1} b_{j2} (p_{j1} - p_{j2}) \quad (3.23)$$

A partir da Equação 3.20, foi possível determinar o número de amostras adequado ao grupo analisado pelo Pareamento por Escore de Propensão, vale salientar que $z_{1-\alpha/2}$ representou o nível de significância e $z_{1-\beta}$ representou o poder da estimação. Para essa pesquisa admitiu-se nível de significância de **95%** o que torna $\alpha = 0,05$ e $z_{1-\alpha/2} = 1,96$ e o poder foi estimado em **20%** o que torna $z_{1-\beta} = 0,8$. Para maiores detalhes ver Schein-Chung *et. al.* (2008).

Devido à indisponibilidade de elementos para a determinação do tamanho da amostra da pesquisa relacionada ao grupo **1**, ou seja, o grupo de estudantes da UFPE, que foi submetido ao Pareamento por Escore de Propensão, foi utilizada a técnica de amostragem preliminar ou pré-teste. Na mesma, um grupo de **40** indivíduos foi escolhido aleatoriamente com o intuito da obtenção de dados parciais, referentes à variável de interesse, relativos à população a ser entrevistada.

A partir dessa amostragem foram determinados os dados necessários para definição do tamanho da amostra de acordo com a metodologia de Schein-Chung *et al.* (2008) discriminada acima.

3.7.1.2 Aplicação do procedimento de determinação da amostra da população 1

Para a aplicação do teste Mantel-Haenszel, é necessário definir a amostra a partir das características específicas da primeira população envolvida na pesquisa, de acordo com o procedimento apresentado pelo modelo.

1) Estratificação da população e identificação das subpopulações.

A população de alunos de graduação envolvida na pesquisa foi de **896**. Desses alunos, o grupo **1** (controle ou comparação) possuiu um quantitativo de **718** alunos. Subdivididos em dois subgrupos, o subgrupo **1**, caracterizado pelos alunos de Ciência da Computação possuiu **481** alunos e o subgrupo **2** caracterizado pelos alunos de Engenharia da Produção obtiveram um quantitativo de **237** alunos.

O segundo grupo, no qual, se encontravam os alunos que participaram do Programa Ciência sem Fronteiras, sendo pertencentes ao grupo de tratamento da pesquisa, possuiu **178** estudantes, dos quais, foram subdivididos em dois subgrupos. O subgrupo **1**, caracterizado pelos alunos de Ciência da Computação, possuiu **96** alunos, enquanto o subgrupo **2**, dos alunos pertencentes ao curso de Engenharia da Produção, possuiu um quantitativo de **82** alunos participantes do Programa Ciência sem Fronteiras, nos anos de 2013 e 2014.

Dessa forma foram criados quatro subgrupos:

- Grupo de Controle – Ciência da Computação;
- Grupo de Controle – Engenharia da Produção;
- Grupo de Tratamento – Ciência da Computação;
- Grupo de Tratamento – Engenharia da Produção.

2) Definição do quadro de interação nos grupos

Definidos os grupos e subgrupos pertencentes à pesquisa, por nomenclatura, tem-se que:

- Os indivíduos pertencentes ao tratamento e ao controle são os grupos do modelo com, respectivamente, ($j = 1$ e $j = 2$);
- Os indivíduos pertencentes aos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Produção são os subgrupos do modelo, com, respectivamente, ($k = 1$, $k = 2$).

Como levantado anteriormente, não havia a possibilidade de definição da amostra e obtenção de resultados, pois os dados obtidos não eram suficientes, com isso, foi elaborada uma amostragem preliminar com **40** alunos de graduação divididos entre os grupos de tratamento e controle e entre os grupos Engenharia da Produção e Ciência da Computação. Com os dados obtidos a partir das entrevistas, foi possível determinar o tamanho da amostra.

Segue na Tabela 3.2 o quadro de divisão dos dados obtidos com a amostragem preliminar:

Tabela 3.2 – Interações entre os grupos: Amostragem preliminar

	Grupo 1 – Controle		
Respostas	Subgrupo 1	Subgrupo 2	Total
Sim	6	0	6
Não	14	10	24
Total	20	10	30

Fonte: Esta Pesquisa (2015)

Tabela 3.3 – Interações entre os grupos: Amostragem preliminar

	Grupo 2 – Tratamento		
Respostas	Subgrupo 1	Subgrupo 2	Total
Sim	4	3	7
Não	1	2	3
Total	5	5	10

Fonte: Esta Pesquisa (2015)

De acordo com o apresentado na Tabela 3.3, a amostragem preliminar possuiu **30** elementos do grupo de controle e **10** do grupo de tratamento, com isso, pode-se seguir o procedimento para a obtenção da amostra.

3) Definição das variáveis de suporte ao modelo e calculo do tamanho da amostra

Para determinar o tamanho da amostra respeitando o procedimento de Pareamento por Escore de Propensão, alguns indicadores foram utilizados, sendo eles \mathbf{a}_j e \mathbf{b}_{jk} . Como \mathbf{a}_j é definido por \mathbf{n}_j/\mathbf{n} , teve-se que: $\mathbf{a}_1 = 0,75$ e $\mathbf{a}_2 = 0,25$. Além disso, \mathbf{b}_{jk} resultou em $\mathbf{b}_{11} = 0,66$, $\mathbf{b}_{12} = 0,33$, $\mathbf{b}_{21} = 0,5$ e $\mathbf{b}_{22} = 0,5$.

Com a definição de \mathbf{a}_j e \mathbf{b}_{jk} , o passo seguinte foi definir as probabilidades de respostas positivas ao tratamento para os subgrupos dentro dos grupos definidos por \mathbf{p}_{jk} e, por consequência, definir a probabilidade de não resposta \mathbf{q}_{jk} . A probabilidade de resposta positiva foi dada pela equação $\mathbf{p}_{jk} = \mathbf{x}_{11}/\mathbf{n}_{11}$ e $\mathbf{p}_{jk} = \mathbf{x}_{12}/\mathbf{n}_{12}$ para o grupo de controle e $\mathbf{p}_{jk} = \mathbf{x}_{21}/\mathbf{n}_{21}$ e $\mathbf{p}_{jk} = \mathbf{x}_{22}/\mathbf{n}_{22}$ para o grupo de tratamento, sendo assim, tem-se como resultados para \mathbf{p}_{jk} , respectivamente: **0,3; 0; 0,8 e 0,6**. Por consequência, os valores de \mathbf{q}_{jk} , que foi definido como o complementar de \mathbf{p}_{jk} , foram, respectivamente: **0,7; 1; 0,2 e 0,4**.

A média geral representada por δ pode ser obtida a partir da Equação (3.23), conforme demonstrado abaixo:

$$\delta = (1,0,75,0,66,0,33,.(0,3-0)) + (1,0,25,0,5,0,5,.(0,8-0,6)) = 0,061505 \quad (3.24)$$

As variâncias σ_0^2 e σ_1^2 para a amostragem são definidas nas Equações (3.25) e (3.26) e podem ser observadas abaixo com a aplicação dos dados da amostragem preliminar.

$$\sigma_0^2 = (0,16335,.(0,1980),.(0,792)) + (0,0625,.(0,7),.(0,3)) = 0,038741 \quad (3.25)$$

$$\sigma_1^2 = (0,16335,.(0,0693)) + (0,0625,.(0,04)) = 0,00882 \quad (3.26)$$

Os dois últimos indicadores determinados foram às variâncias, porém foi necessário identificar os desvios de cada parâmetro, para isso, foram determinadas as raízes das variâncias σ_0^2 e σ_1^2 , de acordo com as equações 3.27 e 3.28:

$$\sigma_0 = \sqrt{0,038741} = 0,019682 \quad (3.27)$$

$$\sigma_1 = \sqrt{0,00882} = 0,09391 \quad (3.28)$$

A partir da definição desses indicadores, foi possível, aplicando a Equação (3.29), determinar o número adequado de amostras a serem realizadas pela pesquisa.

Como foi admitido um nível de significância de **95%** o que torna $\alpha = 0,05$ e $z_{1-\alpha/2} = 1,96$ e o poder foi estimado em **20%** o que torna $z_{1-\beta} = 0,8$ esses foram os indicadores utilizados para definição da amostra global. Sendo assim, o **n** para a pesquisa foi definido como segue na Equação 3.29:

$$n = \frac{(0,19682 \cdot 1,96 + 0,09391 \cdot 0,8)^2}{0,061505^2} = 56,15 \approx 57 \text{ Amostras} \quad (3.29)$$

A proposta de definição do número de amostra para estudos não aleatórios com Pareamento por Escore de Propensão descrita por Schein-Chung *et al.* (2008), não deixa claro como é realizada a divisão do número total de amostras obtidas pelos grupos e subgrupos. Dessa forma, foi utilizado o método de peso ponderado dos subconjuntos sobre a população total.

Como a população total foi de **896** alunos, divididos entre os grupos de tratamento e controle com, respectivamente, **178** e **718** alunos, sendo esse mais uma vez subdivididos nos cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Produção. Cada quantitativo de alunos pertencentes aos quatro subgrupos da pesquisa foi dividido pela população total, resultando em um percentual relativo de cada subgrupo dentro dos grupos. Como mostra a Tabela 3.4:

Tabela 3.4 – Peso relativo dos grupos envolvidos na pesquisa

		Quantitativo de Alunos	Peso Relativo
Alunos		896	100%
Grupo de Controle	Ciência da Computação	481	53,68%
	Engenharia da Produção	237	26,45%
Grupo de Tratamento	Ciência da Computação	96	10,71%
	Engenharia da Produção	82	9,15%

Fonte: Esta Pesquisa (2015)

A partir da definição dos percentuais relativos a cada subgrupo e com o conhecimento do número total de amostras necessário para a análise, foi determinado o número de entrevistas adequado para cada divisão, isso pode ser visto na Tabela 3.5:

Tabela 3.5 – Divisão do quantitativo geral de amostras

		Quantitativo de Amostras	Peso Relativo
Alunos		57	100%
Grupo de Controle	Ciência da Computação	31	53,68%
	Engenharia da Produção	15	26,45%
Grupo de Tratamento	Ciência da Computação	6	10,71%
	Engenharia da Produção	5	9,15%

Fonte: Esta Pesquisa (2015)

Com isso, foram coletadas **57** amostras divididas entre os subgrupos como determinado na Tabela 3.5.

3.7.2 Metodologia de estimação de amostra aplicada a população 2

Também foi necessário definir o tamanho da amostra para o grupo de recrutadores a serem entrevistados. É possível a realização do dimensionamento da amostra desse grupo a partir das seguintes etapas:

- **Etapa 1:** Estratificar a população e identificar subpopulações;
- **Etapa 2:** Levantar um indicador numérico e verificar a sua variabilidade dentro das subpopulações;
- **Etapa 3:** Estabelecer o nível de significância e um erro aceitável para o indicador escolhido;
- **Etapa 4:** Dimensionar o tamanho da amostra por subpopulação, se necessário, considerando a variabilidade, o erro aceitável e a significância desejada;

$$n = \left(\frac{z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{e} \right)^2 \quad (3.30)$$

Onde:

- z = Nível de significância desejado;
 - σ = Variabilidade da amostra;
 - e = Erro máximo de estimação
- **Etapa 5:** Decidir por amostra de mesmo tamanho ou por amostras de tamanho variável;
 - **Etapa 6:** Calcular os tamanhos das amostras por estrato e verificar a compatibilidade com os recursos disponíveis. Caso os recursos não sejam suficientes, voltar a etapa 3.(RIBEIRO, 1998).

3.7.2.1 Aplicação do procedimento de determinação da amostra da população 2

A população de recrutadores foi definida como infinita e estratificada de acordo com as empresas e agências de seleção de estagiários que contratam o perfil dos estudantes definidos nessa pesquisa. Para a definição da amostra, foi necessário determinar o desvio padrão da população, porém, o desvio padrão dos recrutadores não era conhecido devido à indisponibilidade de informações suficientes para sua determinação. Sendo assim, o desvio foi definido, como defende Luchesa (2011), em:

$$\sigma = 4e \quad (3.31)$$

Onde e significa o erro máximo de estimativa. O nível de significância foi estabelecido em **95%**. Este incide diretamente no tamanho final de amostra, isto é, quanto maior for a precisão desejada (menor o erro aceitável) maior será o tamanho de amostra. (RIBEIRO, 1998).

Como a equação utilizada para determinação do erro para populações infinitas foi a seguinte e dado que $\sigma = 4e$:

$$e = z \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3.32)$$

Tem-se que após a determinação do nível de significância em **95%** e realização uma manipulação algébrica, apresenta-se n como sendo definido pela Equação 3.33:

$$n=(4z)^2 \quad (3.33)$$

Sendo assim, o número de amostras de empresas necessárias para satisfazer todos os critérios listados acima pode ser visto com a resolução da Equação 3.34:

$$n=(4.1,96)^2= 61,46 \cong 62 \text{ amostras} \quad (3.34)$$

Sendo assim, o número de amostras total foi de **62** empresas.

3.8 A coleta das amostras

Nessa subseção foi discriminado como se deu a coleta para as duas populações envolvidas na pesquisa, sejam elas, os estudantes e os recrutadores.

A coleta das amostras com a população **1**, ou seja, os estudantes submetidos ao Pareamento por Escore de Propensão e a análise do Dilema do Samaritano, se deu nos meses de Julho, Agosto e Setembro de 2015, no Centro de Informática (CIn – UFPE) e no Centro de Tecnologia e Geociência (CTG – UFPE), no total foram coletadas **57** amostras.

Essas foram divididas de acordo com a estrutura mostrada acima na Tabela **8**, em **37** estudantes de Ciência da Computação, onde **31** pertenciam ao grupo de controle e **6** ao tratamento e **20** estudantes de Engenharia da Produção, no qual **15** pertenciam ao grupo de controle e **5** ao grupo de tratamento.

Já a coleta com os recrutadores se deu nos meses de Setembro e Outubro de 2015, nos centros de recrutamento e seleção da região metropolitana do Recife, com o total de **62** questionários aplicados.

3.9 Considerações do capítulo

Esse capítulo apresentou todos os mecanismos utilizados para a obtenção dos resultados da pesquisa, para tal, foram utilizados os conceitos de Pareamento por Escore de Propensão para a determinação do impacto da passagem dos estudantes da UFPE pelo Programa Ciência sem Fronteiras no que diz respeito à empregabilidade, separando os mesmos em dois grupos de comparação para a averiguação das primeiras respostas.

Além disso, foram definidos os mecanismos de análises para obtenção das respostas dos questionários **2** e **3** utilizando a escala de intensidade de Likert (1932) e o Pareamento por Escore de Propensão. Por fim, os perfis, procedimento de coleta das amostras da pesquisa e os meios para definição das amostras sendo eles, os procedimentos definidos em Schein *et al.* (2008) e Ribeiro (1998) foram demonstrados detalhadamente e aplicados ao problema em questão para determinação de amostras adequadas ao modelo.

4 APURAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O procedimento de apuração e análise das amostras para determinação dos resultados da pesquisa adotou o seguinte protocolo: (1) análise dos questionários utilizados com o Pareamento por Escore de Propensão; (2) determinação, estratificação e balanceamento dos escores de propensão; (3) determinação dos impactos da participação no Programa CsF no grupo de tratamento; (4) teste de sensibilidade do modelo; (5) demonstração do jogo e resultados teóricos; (6) análise dos resultados à luz do Dilema do Samaritano e conclusões a respeito do comportamento estratégico dos entes envolvidos no modelo com proposição do cenário atual.

4.1 Análise dos questionários utilizados com o PSM

Nesta subseção, apresentam-se os resultados obtidos com o procedimento de determinação do impacto do Programa Ciência sem Fronteiras sobre os tratados a partir do Pareamento por Escore de Propensão de Rosenbaum; Rubin (1983). Seguem abaixo a sequência de estágios até a determinação e balanceamento dos escores de propensão.

4.1.1 Determinação da covariáveis do modelo

A aplicação do Pareamento por Escore de Propensão com os estudantes dos centros escolhidos na UFPE necessitava da determinação de características comuns e observáveis a todos os analisados para determinação da probabilidade de estar empregado dada a participação no Programa Ciência sem Fronteiras, com isso, foram determinadas as seguintes características e/ou covariáveis do modelo e aplicadas no Questionário 1 das entrevistas:

- Sexo (Masculino ou Feminino);
- Raça (Branco ou Negro);
- Renda Familiar, que foi estratificada em 6 níveis (menor que R\$ 300,00; entre R\$ 300,00 e R\$ 600,00; entre R\$ 600,00 e R\$ 1.200,00; entre R\$ 1.200,00 e R\$ 2.400,00; entre R\$ 2.400,00 e 4.800,00 e acima de R\$ 4.800,00.

As covariáveis Sexo e Raça foram *Dummies*, onde para a primeira, **1** representou sexo Masculino e **0** representou o sexo Feminino, e para a segunda, **1** representou Branco e **0** representou Negro.

A covariável Renda Familiar foi estratificada e para o modelo aplicado ao *software*, o intervalo foi transformado em um único valor numérico, segue abaixo a interpretação:

- Renda Familiar: < R\$ 300,00 = R\$ 300,00
- Renda Familiar: R\$ 300,00 < x < R\$ 600,00 = R\$ 600,00
- Renda Familiar: R\$ 600,00 < x < R\$ 1.200,00 = R\$ 1.200,00
- Renda Familiar: R\$ R\$ 1.200,00 < x < R\$ 2.400,00 = R\$ 2.400,00
- Renda Familiar: R\$ R\$ 2.400,00 < x < R\$ 4.800,00 = R\$ 4.800,00
- Renda Familiar > R\$ 4.800,00 = R\$ 5.000,00

Além disso, foi definida a variável de interesse $Y_{0,1}$, ou seja, a variável na qual se quer obter o resultado, sendo caracterizada pela situação empregatícia do entrevistado no momento da entrevista, sendo denominada **Empregabilidade**, tendo como possíveis valores **0** e **1**, onde no primeiro caso, o indivíduo não está empregado e no segundo caso o ente está empregado. A variável que determina se os indivíduos estão ou não no grupo de tratamento também foi definida, sendo esta, uma *Dummy*, tendo como possíveis valores **0** e **1**, onde **0** significa que o indivíduo não participou do Programa e **1** significa que o ente sofreu o tratamento.

A partir da definição de todas as covariáveis necessárias ao modelo, utilizou-se o software STATA 12 para a determinação dos resultados pretendidos. Segue abaixo, tabela contendo as principais estatísticas descritivas das covariáveis, sendo estes os primeiros resultados obtidos com o modelo.

Tabela 4.1 – Caracterização das covariáveis

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão
Dummy	57	0,19	0,39
Empregabilidade	57	0,17	0,38
Sexo	57	0,78	0,41
Raça	57	0,87	0,33
Renda	57	4371,93	1266,75

Fonte: Software STATA 12

A partir da alimentação do modelo com os dados obtidos no Questionário **1**, foi possível dar início ao procedimento de determinação das funções de cada covariável dentro do *software*.

Os resultados iniciais mostram que a participação média no Programa Ciência sem Fronteiras para todos os participantes da pesquisa é de **19,3%**, ou seja, a cada **10** entrevistados, aproximadamente, **2** participaram do Programa Ciência sem Fronteiras.

A empregabilidade média também pode ser vista com os resultados acima, **17,5%** dos entrevistados estavam empregados no momento da pesquisa. Também, nesse caso, a cada **10** entrevistados, aproximadamente, **2** estavam empregados.

Os resultados médios das variáveis independentes também podem ser visualizados, como segue: **78,9%** dos entrevistados eram do sexo Masculino, enquanto **21,1%** dos entrevistados eram do sexo Feminino. Um percentual de **87,8%** dos indivíduos era da cor Branca, enquanto **12,3%** eram Negros. Além disso, a renda média para os entrevistados foi de R\$ **4.371,93** reais. Nesse sentido, foi possível ver uma maior concentração, no perfil homem, branco com renda entre **R\$ 2.400,00** e **R\$ 4.800,00**.

Com a discriminação dos resultados para a população **1** como um todo, foi necessário determinar os resultados separando o grupo de tratamento e controle, como pode ser visualizado na Tabela 4.2:

Tabela 4.2 – Distribuição dos resultados iniciais separados entre controle e tratamento

Dummy = 0	Controle		
Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão
Empregabilidade	46	0,13	0,34
Sexo	46	0,80	0,40
Raça	46	0,85	0,36
Renda	46	4239,13	1333,08
Dummy = 1	Tratamento		
Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão
Empregabilidade	11	0,36	0,50
Sexo	11	0,72	0,47
Raça	11	1	0
Renda	11	4927,27	100,90

Fonte: Software STATA 12

A partir da análise pareada entre os grupos de controle e tratamento, foram obtidos os seguintes resultados:

Representado pela variável *Dummy 0*, o grupo de controle apresentou **13%** dos entrevistados empregados, esse resultado, se comparado com o grupo de tratamento, no qual, o resultado foi de **36,3%**, mostra uma diferença prévia nítida no que tange a empregabilidade dos participantes do Programa Ciência sem Fronteiras, em comparação com os não participantes, porém esse resultado pode está associado a possíveis vieses.

Com relação ao sexo dos indivíduos, quando comparados os grupos de tratamento e controle, foi possível perceber que o quantitativo percentual de homens caiu de **80,5%** no grupo de controle para **72,7%** no grupo de tratamento, o que representa uma queda percentual de **9,6%** no número de homens e um aumento **39,4%** no número de mulheres quando foi analisada a participação no Programa Ciência sem Fronteiras, demonstrando que o quantitativo de homens ainda é maior em ambos os curso analisados, porém o número percentual de mulheres cresce à medida que é necessário o preenchimento de pré-requisitos mais rigorosos como no caso do Programa.

Partindo para análise da etnia dos participantes, o número de brancos em ambos os cursos ainda demonstrou ser muito maior do que o número de negros, chegando à média de **84,8%** para o grupo de controle e apenas **15,2%** caracterizou-se como negro nesse grupo. Quando foi levado em consideração, o grupo de tratamento notou-se a ausência de entrevistados que se consideravam negros.

Quando analisada a renda familiar dos indivíduos comparando os grupos de tratamento e controle, percebeu-se que a renda familiar do grupo de controle foi em média de **R\$ 4.239,13**, enquanto a renda familiar dos tratados foi de **R\$ 4.927,27**, esse resultados demonstram que houve um aumento percentual de **16,2%** na renda familiar dos indivíduos participantes do Programa Ciência sem Fronteiras quando comparados com o grupo de controle.

4.2 Determinando, estratificando e balanceando os escores de propensão

Após a definição das variáveis do modelo e da descrição dos primeiros resultados obtidos, foi necessário estimar o escore de propensão, estratificá-lo e balanceá-lo no intuito de determinar o impacto real na variável de interesse Empregabilidade sobre os tratados. Visto isso, segue na Tabela 4.3 a aplicação do algoritmo do PSM:

Tabela 4.3 – Algoritmo do PSM e a regressão probit

Regressão Probit				Número de casos =	50	
				LR (chi) ² =	4,36	
				Prob > chi ² =	0,11	
				Pseudo R ² =	0,08	
Dummy	Coefficiente	Desvio Padrão	Z	P > z	95% de Intervalo de Confiança	
Sexo	-0,42	0,50	-0,83	0,408	-1,41	0,57
Renda	0,0007	0,0009	0,86	0,392	-0,001	0,002
Constante	-4,19	4,5	-0,93	0,352	-13,03	4,63

Fonte: Software STATA 12

A Tabela 4.3 apresenta a aplicação do modelo *probit* no algoritmo do PSM, com os resultados observados, foi possível determinar alguns pontos importantes do modelo, como seguem:

- O número de observações rodadas pelo modelo foi de **50**, pois todos os indivíduos pertencentes ao tratamento eram brancos, sendo necessário desconsiderar os **7** negros das amostras.
- O resultado do **LR (Chi)²** mostrou que as covariáveis independentes ou explicativas ainda não são conjuntamente importantes para explicar a variável dependente, pois seu valor de **4,36** é menor do que o mínimo aceitável para explicação conjunta que é **10**.
- O resultado do **Pseudo R2** mostrou que **8,27%** da variação da variável dependente, ou seja, a empregabilidade, pode ser atribuída às variações das variáveis explicativas.

Os coeficientes determinados na Tabela 4.3 para as covariáveis Sexo e Renda são a contribuição individual das variáveis no resultado que não foi observável mais que esteve relacionado com a probabilidade do evento Empregabilidade ocorrer.

Pode-se perceber que o valor negativo encontrado, representa a diminuição da probabilidade de um determinado evento ocorrer, na variável *Dummy* Sexo, mostrou que o fato do indivíduo ser homem diminui a probabilidade do evento Empregabilidade ocorrer em **42%**, levando em consideração o índice de utilidade não observável; enquanto que a covariável Renda teve um incremento muito pequeno no valor de **0,07%**, nesse sentido, a renda influenciou muito pouco na probabilidade de conseguir um emprego.

A região de suporte comum necessária ao modelo também foi determinada, nesse sentido, os escores encontrados devem estar em um intervalo entre: **0,1992 < p(X) < 0,3946**, valores maiores ou menores foram rejeitados pelo modelo.

A partir dessa definição, os escores de propensão foram determinados para cada amostra. Após a definição dos mesmos, foi necessário determinar o número de blocos em que esses escores foram divididos, de acordo com a similaridade dos escores, e realizar o balanceamento dos mesmos. Sendo assim, o número encontrado foi de **2** blocos.

A definição dos blocos foi realizada pela averiguação dos grupos pareados de tratados e controles, nos quais, a média não é diferente. A partir daí, o *software* encontrou o resultado para a análise das observações de **2** blocos. Além disso, das **57** amostras originais, **7** não

puderam ser analisadas, já que para a covariável raça, só existiam indivíduos Brancos no grupo de tratamento e 7 não possuíam escores dentro do suporte comum, resultando num valor de 43 amostras, o que representa 4,8% da população total.

Com a estratificação realizada e os grupos definidos dentro dos blocos sob um suporte comum, o próximo passo foi a definição do balanceamento dos escores de propensão. Como segue na Tabela 4.4, o balanceamento foi satisfeito e o número de tratados e controles foi dividido em dois blocos.

Tabela 4.4 – Balanceamento e divisão dos tratados e controles nos blocos

Número de Blocos do PSM	Dummy		Total
	0	1	
$0,1992 < p(X) < 0,2$	10	3	13
$0,2 < p(X) < 0,3946$	22	8	30
Total	32	11	43

Fonte: Software STATA 12

Como pode ser observado, o primeiro bloco recebeu 10 controles e 3 tratados, totalizando 13 entes. Já o segundo bloco recebeu 22 controles e 8 tratados, totalizando 30 indivíduos. O somatório de ambos os blocos coincide com o número total resultante das subtrações definidas anteriormente.

4.3 Determinação dos impactos do Programa CsF no grupo de tratamento

Após a identificação, estratificação e balanceamento dos escores de propensão, o efeito causal, impacto ou **ATT** foi mensurado, para tal foram utilizados quatro modelos matemáticos de pareamento dos tratados e controles e estimação dos resultados.

Vale salientar que os comentários dos resultados referem-se aos mesmos em percentuais, isso pode ser feito devido a característica da variável de interesse empregabilidade, que é uma *Dummy* com valores entre 0 e 1. Sendo assim, na Tabela 4.5 seguem os resultados encontrados para os quatro modelos:

Tabela 4.5 – Resultado do ATT

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,283	0,162
Radius Matching	0,263	0,161
Kernel Matching	0,274	-
Stratified Matching	0,270	0,105

Fonte: Software STATA 12

A utilização do método **NNM**, que estratificou os elementos da amostra em **11** tratados e **32** controles, evidencia que a participação no Programa Ciência sem Fronteiras aumenta a probabilidade do indivíduo estar empregado após a sua volta em **28,30%**. Quando comparado com os resultados sem a eliminação do viés que foi de **23,32%**, mostrou um impacto ainda maior do Programa no que diz respeito à empregabilidade, porém com uma diferença percentual pequena. Isso significa que a participação no Programa exerce uma influência positiva no mercado de trabalho e que o viés removido era pequeno.

O segundo método o **RM**, que também estratificou os elementos da amostra em **11** tratados e **32** controles, demonstrou que a participação no Programa Ciência sem Fronteiras aumenta a probabilidade do indivíduo estar empregado após a sua volta em **26,30%**, em comparação com o primeiro método o valor cai em **2** pontos percentuais. Porém, a participação no Programa exerce uma influência positiva no mercado de trabalho.

Já a utilização do terceiro método **KM**, com a mesma estratificação dos elementos da amostra em **11** tratados e **32** controles, demonstrou que a participação no Programa Ciência sem Fronteiras aumenta a probabilidade do indivíduo estar empregado após a sua volta em **27,40%**, em comparação com o primeiro método o valor cai em **0,9** pontos percentuais, mas se comparado com o segundo, o valor sobe em **1,1** pontos percentuais. Porém, a participação no Programa exerce ainda uma influência positiva no mercado de trabalho.

Por fim, a utilização do quarto método **SM**, tendo a mesma estratificação dos elementos da amostra em **11** tratados e **32** controles, trouxe que a participação no Programa Ciência sem Fronteiras aumenta a probabilidade do indivíduo estar empregado após a sua volta em **27,00%**, em comparação com o primeiro método o valor cai em **1,3** pontos percentuais, se comparado ao terceiro o valor também cai em **0,4** pontos percentuais, mas se comparado com

o segundo o valor sobe em **0,6** pontos percentuais. Porém, a participação no Programa também exerce ainda uma influência positiva no mercado de trabalho.

Em todos os métodos utilizados para determinar o impacto com a eliminação do viés, os resultados foram diferentes dos encontrados pela simples comparação de empregabilidade entre os grupos, trazendo a necessidade da utilização do Pareamento por Escore de Propensão.

4.4 Teste de sensibilidade do modelo

Com o intuito de analisar a sensibilidade do modelo, uma das variáveis do modelo foi modificada como determina o modelo de *Rosenbaum bounds*, essa variável foi a renda familiar, que para o indivíduo que possui uma renda superior a **R\$ 4.800,00** passou de **R\$ 5.000,00** para **R\$ 6.400,00** com isso, como segue na Tabela 4.6, os novos resultados:

Tabela 4.6 – Resultado do Teste de Sensibilidade e Comparação

Método	ATT	Desvio Padrão	Novo ATT	Novo Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,283	0,162	0,281	0,094
Radius Matching	0,263	0,161	0,262	0,146
Kernel Matching	0,274	-	0,274	-
Stratified Matching	0,270	0,105	0,278	0,127

Fonte: Software STATA 12

Comparando os resultados de cada método, percebe-se que o **ATT** obtido com o **NNM** variou de **28,3%** para **28,1%**, variando **0,2%** e possuindo uma queda percentual de **0,7%**. Já no caso do **RM** o **ATT** variou de **26,3%** para **26,2%**, variando **0,1%** e, possuindo, também uma queda percentual de **0,3%**. Os resultados no **KM** não se alteraram, já no **SM** houve uma variação de **0,8%**, resultando em um aumento percentual de **2,96%**, no qual o **ATT** passou de **27%** para **27,8%**. Sendo assim, os resultados não variaram significativamente com a alteração de uma das especificações do modelo, o que mostra a robustez da análise.

Pode ser analisado também, nos quatro métodos de determinação do impacto da participação no Programa Ciência sem Fronteiras sobre os tratados, que o tratamento gerou impacto positivo no que diz respeito a variável de interesse Empregabilidade, o que pode

variar a depender do método de pareamento utilizado, como os quatro métodos apresentaram resultados semelhantes, o modelo está robusto também por esse critério.

4.5 Demonstração do jogo e resultados teóricos

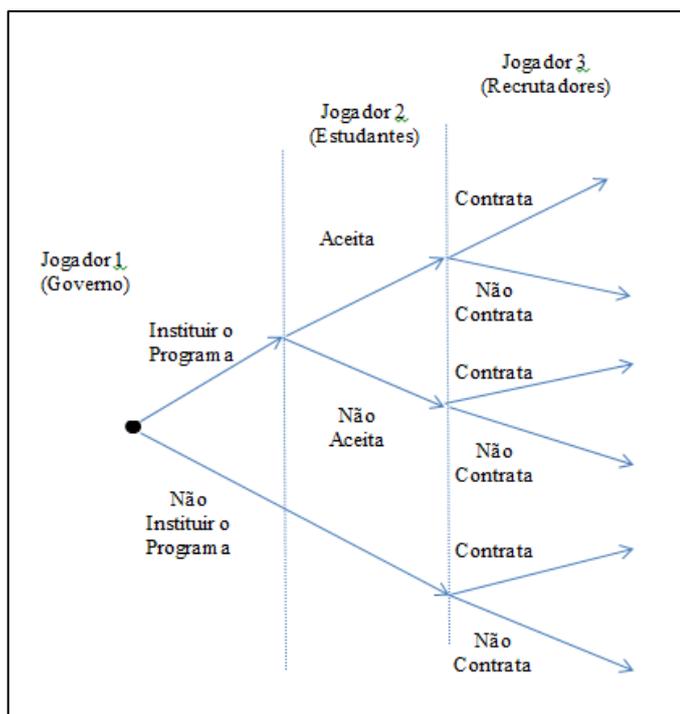
Como cada Questionário definiu uma resposta diferente e neles estiveram elencados o impacto real, as percepções e intenções de cada agente envolvido, é necessário demonstrar como o jogo foi construído, quem são os jogadores envolvidos, quais são as estratégias disponíveis para cada um e a partir daí, definir a possível atitude de cada indivíduo.

4.5.1 Definição e estruturação do jogo envolvendo os atores do CsF

O jogo envolvendo o Governo Federal, os estudantes dos cursos de Engenharia da Produção e Ciência da Computação na UFPE em 2014 e os recrutadores selecionados representando o mercado de trabalho foi estruturado na forma sequencial, ou seja, há uma ordem pré-determinada de ações entre os jogadores.

Assumindo que todos os jogadores são racionais e tem conhecimento de todas as possíveis jogadas, tem-se, nesse sentido, como primeiro jogador a se mover o Governo Federal, tendo estas duas ações disponíveis: Instituir ou Não Instituir o Programa. Após a ação do jogador **1**, o jogador **2**, sendo representado, pelos estudantes, pode Aceitar ou Não Aceitar o benefício. Por fim, o jogador **3**, o mercado de trabalho, pode Contratar ou Não Contratar o jogador **2**. Essa estrutura pode ser visualizada na Figura 4.1:

Figura 4.1: Encadeamentos das estratégias entre os jogadores



Fonte: Esta Pesquisa (2015)

A partir dessas definições, é possível traçar as utilidades dos agentes envolvidos no jogo, sendo elas, a utilidade do Governo Federal, dos estudantes e dos recrutadores. Antes da definição das utilidades para cada situação de interação, é importante esclarecer algumas nomenclaturas:

1. Governo = Samaritano = Jogador 1;
2. Estudante = Receptor = Beneficiário = Jogador 2;
3. Recrutadores = Mercado de trabalho = Jogador 3.

4.5.2 A utilidade para os agentes

1) Governo (Samaritano)

O Governo é caracterizado como samaritano passivo, ou seja, a doação para os estudantes é condicionada por critérios estabelecidos pelo Programa Ciência sem Fronteiras. Essa bonificação é justificada pela definição da utilidade do samaritano, em que parte de sua utilidade depende da utilidade dos outros jogadores, como pode ser visto na **Figura 4**, que pode ser observada para as diferentes interações com os outros agentes:

O Governo necessita de incentivos para Instituir o Programa. Nesse sentido, é preciso descrever quais são as variáveis que representam suas perdas e seus ganhos a partir das possíveis interações com os demais agentes, sendo assim, tem-se que:

- x – representa os ganhos do Governo caso o mesmo não Institua o Programa, ou seja, sua receita atual;
- c – representa os custos do Governo com a implantação do Programa, que independem da participação ou não dos estudantes no mesmo;
- Y - representa o valor repassado pelo governo aos beneficiários, caracterizado seu custo pela participação no Programa;
- G – representa os ganhos individuais do samaritano com a doação. Se $G = 0$ então, o Governo não possui ganhos, porém se $G > 0$ o governo possui repercussão de sua doação em seus ganhos individuais;
- β_1 - representa o grau relativo de altruísmo do governo em relação aos beneficiários, ou seja, determina a importância relativa dos ganhos dos beneficiários em relação aos ganhos diretos do governo, para o governo;
- β_2 - representa o grau relativo de altruísmo do governo em relação ao o mercado de trabalho, ou seja, determina a importância relativa dos ganhos do mercado de trabalho em relação aos ganhos diretos do governo, para o governo;
- z – representa os ganhos dos estudantes caso os mesmos não participem do Programa;
- λ - representa o custo para o estudante atrelado à participação no Programa;
- Y - representa o benefício para o estudante atrelado à participação no Programa;
- W - representa o benefício do estudante caso o mercado o contrate;
- β_3 - representa o grau relativo de altruísmo dos estudantes em relação a sociedade, ou seja, determina a importância relativa dos ganhos da sociedade em relação aos ganhos diretos dos estudantes, para os estudantes;
- θ_0 - representa os ganhos da sociedade quando o Programa não é instituído ou não é aceito pelos estudantes, e os recrutadores não contratam os estudantes;
- θ_1 - representa os ganhos da sociedade quando os recrutadores contratam os estudantes que não participaram do Programa;

- θ_2 - representa os ganhos da sociedade quando os estudantes participam do Programa, mas não são contratados pelos recrutadores;
- θ_3 - representa os ganhos da sociedade quando os estudantes participam do Programa e são contratados pelos recrutadores;
- t - representa os ganhos dos recrutadores caso o Programa não seja instituído ou os estudantes não aceitem participar;
- β_4 - representa o grau relativo de altruísmo dos recrutadores em relação a sociedade, ou seja, determina a importância relativa dos ganhos da sociedade em relação aos ganhos diretos dos recrutadores, para os recrutadores;
- Q_0 - representa o benefício para os recrutadores de contratar um estudante que não participou do Programa;
- Q_e - representa o benefício para os recrutadores de contratar um estudante que participou do Programa.

2) Estudantes (Beneficiários)

Os estudantes também necessitam de incentivos resultantes das interações com os outros agentes envolvidos no jogo. Nesse sentido, a partir da definição das variáveis W , Y , λ , β_3 , θ_0 , θ_1 , θ_2 , θ_3 e z , descritas acima, foi possível prever os possíveis resultados para os estudantes a partir de cada interação.

Nesse sentido, os estudantes querem maximizar o benefício recebido com o mínimo custo de oportunidade atrelado a participação no Programa. Para definir esses papéis e as possíveis atitudes desse agente, as respostas obtidas no questionário 2 (questões de 1 a 14) foram analisadas via escala de intensidade de Likert (1932) e computadas com o Pareamento por Escore de Propensão.

A partir dessas, as que tiveram maior intensidade média possuíram maior influência na definição da tendência comportamental dos estudantes, com isso foi criado um perfil para os estudantes envolvidos na pesquisa, determinando o se os mesmos tendem a ser egoístas ou altruístas com a sociedade.

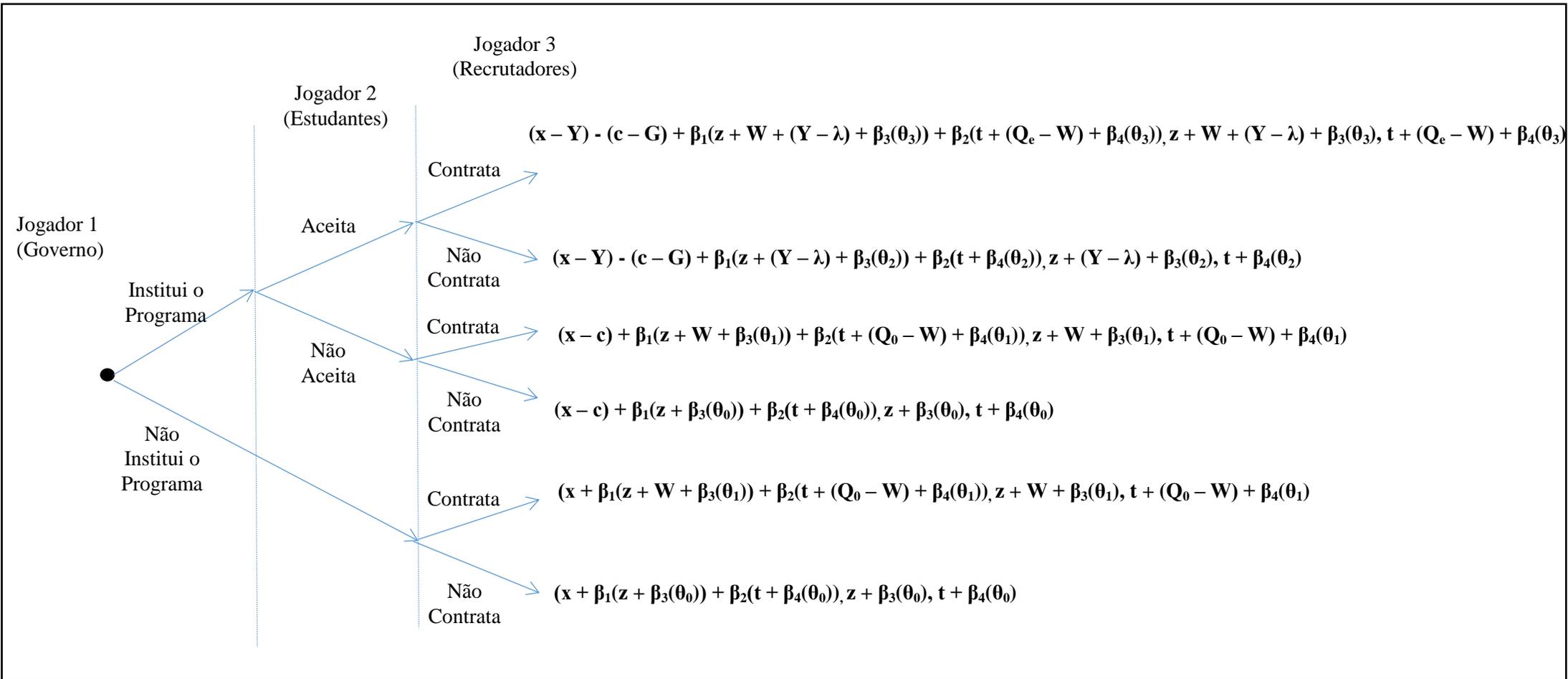
3) Recrutadores (Mercado de trabalho)

Por fim, os recrutadores também necessitam de incentivos resultantes das interações com os outros agentes envolvidos no jogo. Nesse sentido, a partir da definição das variáveis, Q_0 , Q_e , W , β_4 , θ_0 , θ_1 , θ_2 , θ_3 e t descritas acima, foi possível prever os possíveis resultados para o mercado a partir de cada interação.

Para definir o papel e as possíveis atitudes desse agente, as respostas obtidas no questionário 3 (questões de 4 a 10) foram analisadas via escala de intensidade de Likert (1932). A partir dessas, as que tiveram maior intensidade média possuíram maior influência na definição da tendência comportamental dos recrutadores, com isso foi criado um perfil para o mercado de trabalho envolvido na pesquisa, determinando se o mesmo tende a ser egoísta ou altruísta também com a sociedade.

Com essas definições, foi possível determinar os *payoffs* dos jogadores na estrutura sequencial da Figura 4.2:

Figura 4.2 – Os resultados da interação entre os jogadores



Fonte: Esta Pesquisa (2015)

Na Figura 4.2, é possível notar os resultados de cada agente a partir da jogada dele e da jogada dos outros jogadores, além disso, é possível descrever os cenários para a sociedade como segue:

- 1- Sociedade recebe benefícios do Programa independente da empregabilidade: $\theta_0 < \theta_1 < \theta_2 < \theta_3$
- 2- Sociedade não recebe benefícios do Programa: $\theta_2 < \theta_3 < \theta_0 < \theta_1$
- 3- Sociedade só recebe benefícios do Programa se houver impacto na empregabilidade: $\theta_2 < \theta_0 < \theta_1 < \theta_3$

Sendo assim, seguem abaixo, os resultados teóricos obtidos:

- 1) Se o governo não instituir o Programa, o mercado de trabalho pode contratar ou não os estudantes. Sendo assim, o seu *payoff* varia de acordo com a jogada realizada pelos recrutadores, como segue:
 - 1.1) Se o mercado de trabalho não contrata os estudantes, o Governo não Institui o Programa e, por consequência, os estudantes não tem a possibilidade de aceitar, os *payoffs* dos jogadores são, respectivamente: Governo $x + \beta_1(z + \beta_3(\theta_0)) + \beta_2(t + \beta_4(\theta_0))$; estudantes $z + \beta_3(\theta_0)$ e recrutadores $(t + \beta_4(\theta_0))$.

Nesse caso, como o governo federal não Institui o Programa e os recrutadores não contratam os estudantes. Os *payoffs* dos agentes ficam restritos a seu benefício individual em não participar do jogo e seu grau de preocupação com seus respectivos beneficiários. O governo com os estudantes e o mercado, e os estudante e mercado com a sociedade, na situação na qual os estudantes não participam do Programa, ou seja, θ_0 .

- 1.2) Se o mercado de trabalho contrata os estudantes e o Governo não Institui o Programa, o *payoff* do governo é alterado pelo comportamento dos recrutadores. Nesse caso, os *payoffs* são, respectivamente: Governo $x + \beta_1(z + W + \beta_3(\theta_1)) + \beta_2(t + (Q_0 - W) + \beta_4(\theta_1))$; estudantes $z + W + \beta_3(\theta_1)$ e recrutadores $t + (Q_0 - W) + \beta_4(\theta_1)$.

Nesse caso, como o governo federal não Institui o Programa e os recrutadores contratam os estudantes, o *payoff* dos estudantes tem o incremento do ganho com a contratação W e o *payoff* dos recrutadores também é modificado com o surgimento da diferença entre os ganhos e custos de contratar esse perfil de estudante $Q_0 - W$.

2) Se o governo Institui o Programa, seu *payoff* varia de acordo com o comportamento dos outros jogadores envolvidos e com as variáveis definidas acima, sendo assim, tem-se que:

2.1) Caso o estudante não aceite participar do programa e o mercado de trabalho não contrate esse perfil de estudante, tem-se os seguintes *payoffs* para o jogo: Governo $(\mathbf{x} - \mathbf{c}) + \beta_1(\mathbf{z} + \beta_3(\theta_0)) + \beta_2(\mathbf{t} + \beta_4(\theta_0))$; estudantes $\mathbf{z} + \beta_3(\theta_0)$ e recrutadores $\mathbf{t} + \beta_4(\theta_0)$.

Nesse caso, o governo Institui o Programa, porém ele possui um custo de implantação do Programa fato que não ocorre no primeiro caso. Nesse sentido, se os estudantes não perceberem ganhos com essa jogada eles não aceitarão a doação. O mercado, por sua vez, não contrata esse perfil de estudante não propiciando ao mesmo ganhos com sua atitude.

2.2) Caso o estudante não aceite participar do Programa e o mercado de trabalho contrate esse perfil de estudante, tem-se os seguintes *payoffs* para o jogo: Governo $(\mathbf{x} - \mathbf{c}) + \beta_1(\mathbf{z} + \mathbf{W} + \beta_3(\theta_1)) + \beta_2(\mathbf{t} + (\mathbf{Q}_0 - \mathbf{W}_0) + \beta_4(\theta_1))$; estudantes $\mathbf{z} + \mathbf{W} + \beta_3(\theta_1)$ e recrutadores $\mathbf{t} + (\mathbf{Q}_0 - \mathbf{W}_0) + \beta_4(\theta_1)$.

Nesse caso, os *payoffs* dos participantes se alteram, pois o jogador 2 recebe um benefício que não está diretamente relacionado à participação no Programa. Esse benefício traz um custo para os recrutadores que os contrataram.

2.3) Caso o estudante aceite participar do Programa e o mercado de trabalho não contrate esse perfil de estudante, tem-se os seguintes *payoffs* para o jogo: Governo $(\mathbf{x} - \mathbf{Y}) - (\mathbf{c} - \mathbf{G}) + \beta_1(\mathbf{z} + (\mathbf{Y} - \lambda) + \beta_3(\theta_2)) + \beta_2(\mathbf{t} + \beta_4(\theta_2))$; estudantes $\mathbf{z} + (\mathbf{Y} - \lambda) + \beta_3(\theta_2)$ e recrutadores $\mathbf{t} + \beta_4(\theta_2)$.

Nesse caso, o *payoff* do estudante que não é contratado pelo mercado, já participante do Programa pode ser menor do que o resultado de um estudante que não foi ao CsF e foi empregado, surge nesse sentido, um *trade-off* para o estudante. Por fim, como o mercado não contrata seu *payoff* é igual ao caso da não participação.

2.4) Caso o estudante aceite participar do Programa e o mercado de trabalho contrate esse perfil de estudante, tem-se os seguintes *payoffs* para o jogo: Governo $(\mathbf{x} - \mathbf{Y}) - (\mathbf{c} - \mathbf{G}) + \beta_1(\mathbf{z} + \mathbf{W} + (\mathbf{Y} - \lambda) + \beta_3(\theta_3)) + \beta_2(\mathbf{t} + (\mathbf{Q}_e - \mathbf{W}) + \beta_4(\theta_3))$; estudantes $\mathbf{z} + \mathbf{W} + (\mathbf{Y} - \lambda) + \beta_3(\theta_3)$ e recrutadores $\mathbf{t} + (\mathbf{Q}_e - \mathbf{W}) + \beta_4(\theta_3)$.

Nesse caso, o governo Institui o Programa, o estudante aceita a doação e o mercado contrata os estudantes participantes, caracterizando novos *payoffs* para o modelo.

4.5.3 O comportamento dos agentes (Altruísmo e Egoísmo)

A determinação do comportamento dos agentes envolvidos no Programa foi realizada de acordo com as utilidades dos mesmos a partir das possíveis consequências do jogo de acordo com as estratégias dos demais jogadores. Seguem abaixo, as consequências para o jogo do altruísmo e egoísmo de cada jogador e qual foi a influência das utilidades nessas estratégias. Como o jogo é estruturado na forma sequencial, foi utilizado o conceito de indução reversa para analisar os equilíbrios perfeitos em cada subjogo.

1) **Recrutadores**

O comportamento altruísta ou egoísta do mercado de trabalho captado pelas entrevistas com os recrutadores foi obtido pelas percepções de perda e ganho dos mesmos. Assumindo que eles são racionais e que não há falta de informações que prejudique a formulação de sua utilidade, tem-se que os recrutadores podem ser caracterizados com um comportamento tendencioso ao egoísmo se $\beta_4 < 1$, ou com comportamento tendendo ao altruísmo com $\beta_4 > 1$.

Proposição 1: No caso do Programa não ser instituído ou do Programa ser instituído e os estudantes não participarem do mesmo, os recrutadores irão contratar se, e somente se, $Q_0 - W \geq \beta_4(\theta_0 - \theta_1)$. Como em todos os cenários plausíveis para a sociedade $\theta_1 > \theta_0$, tem-se que em um equilíbrio perfeito em subjogo, haverá contratação desde que o tamanho do prejuízo com a mesma dado por $W - Q_0$ não seja grande o suficiente.

Proposição 1.1: Se para os recrutadores $\beta_4 \rightarrow 0$, ou seja, eles forem estritamente egoístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles contratarão, se e somente se:

$$Q_0 > W \quad (4.1)$$

Independente dos ganhos sociais, se os recrutadores forem egoístas e perceberem ganhos individuais maiores que seus custos, eles aceitarão contratar os estudantes participantes do Programa.

Proposição 1.2: Se para os recrutadores $\beta_4 \rightarrow \infty^+$, ou seja, eles forem estritamente altruístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles contratarão se, e somente se:

$$\theta_1 > \theta_0 \quad (4.2)$$

Nesse caso, os ganhos sociais são mais importantes que os individuais para os recrutadores.

Proposição 2: No caso do Programa ser instituído e os estudantes participarem do mesmo, os recrutadores irão contratar se, e somente se, $Q_e - W \geq \beta_4(\theta_2 - \theta_3)$. Como em todos os cenários plausíveis para a sociedade $\theta_3 > \theta_2$, tem-se que em um equilíbrio perfeito em subjogo, haverá contratação desde que o tamanho do prejuízo com a mesma dado por $W - Q_e$ não seja grande o suficiente.

Proposição 2.1: Se para os recrutadores $\beta_4 \rightarrow 0$, ou seja, eles forem estritamente egoístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles contratarão se, e somente se:

$$Q_e > W \quad (4.3)$$

Independente dos ganhos sociais, se os recrutadores forem egoístas e perceberem ganhos individuais maiores do que os seus custos, eles aceitarão contratar os estudantes participantes do Programa.

Proposição 2.2: Se para os recrutadores $\beta_4 \rightarrow \infty^+$, ou seja, eles forem estritamente altruístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles contratarão se, e somente se:

$$\theta_3 > \theta_2 \quad (4.4)$$

Nesse caso, os ganhos sociais são mais importantes que os individuais para os recrutadores.

2) Estudantes

A definição de altruísmo ou egoísmo para os estudantes também está diretamente atrelada às percepções reais ou não de ganho com a jogada, sendo assim, se os estudantes jogam tendo como objetivo ganhos individuais maiores do que os ganhos da sociedade, ou seja, $\beta_3 < 1$, ele tende a ser caracterizado como egoísta, se, no entanto, o mesmo jogar objetivando os ganhos da sociedade em detrimento de seu ganho pessoal, ou seja, $\beta_3 > 1$, ele tende a ser chamado de altruísta.

A partir dessa definição, foi possível traçar as possíveis jogadas dos estudantes de acordo com seu comportamento, com as suas estratégias, com o comportamento dos demais jogadores e as possíveis jogadas dos mesmos.

Proposição 3: No caso em que os recrutadores nunca contratem, os estudantes irão participara do Programa se, e somente se, $Y - \lambda \geq \beta_3(\theta_0 - \theta_2)$.

Proposição 3.1: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow 0$, ou seja, eles forem estritamente egoístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se, e somente se:

$$Y > \lambda \quad (4.5)$$

Independente dos ganhos sociais, se o beneficiário for egoísta ele aceitará participar do Programa se a proposição 3.1 for verdadeira.

Proposição 3.2: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow \infty^+$, ou seja, eles forem estritamente altruístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se, e somente se:

$$\theta_2 > \theta_0 \quad (4.6)$$

Nesse caso, os ganhos sociais são mais importantes que os individuais para os estudantes.

Proposição 4: No caso em que os recrutadores só contratem os participantes do Programa, os estudantes irão participara do Programa se, e somente se, $Y - \lambda + W \geq \beta_3(\theta_0 - \theta_3)$.

Proposição 4.1: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow 0$, ou seja, eles forem estritamente egoístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se, e somente se:

$$Y + W > \lambda \quad (4.7)$$

Independente dos ganhos sociais, se o beneficiário for egoísta ele aceitará participar do Programa se a proposição 4.1 for satisfeita.

Proposição 4.2: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow \infty^+$, ou seja, eles forem estritamente altruístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se, e somente se:

$$\theta_3 > \theta_0 \quad (4.8)$$

Nesse caso, os ganhos sociais também são mais importantes do que os individuais para os estudantes.

Proposição 5: No caso em que os recrutadores só contratem os não participantes do Programa, os estudantes irão participar do Programa se, e somente se, $Y - \lambda + W \geq \beta_3(\theta_1 - \theta_2)$.

Proposição 5.1: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow 0$, ou seja, eles forem estritamente egoístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se, e somente se:

$$Y + W > \lambda \quad (4.9)$$

Independente dos ganhos sociais, se o beneficiário for egoísta ele aceitará participar do Programa se a proposição 5.1 for satisfeita.

Proposição 5.2: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow \infty^+$, ou seja, eles forem estritamente altruístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se e somente se:

$$\theta_2 > \theta_1 \quad (4.10)$$

Nesse caso, os ganhos sociais são mais importantes do que os individuais para os estudantes.

Proposição 6: No caso em que os recrutadores sempre contratam, os estudantes irão participara do Programa se, e somente se, $Y - \lambda + W \geq \beta_3(\theta_1 - \theta_3)$.

Proposição 6.1: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow 0$, ou seja, eles forem estritamente egoístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se, e somente se:

$$Y + W > \lambda \quad (4.11)$$

Independente dos ganhos sociais, se o beneficiário for egoísta ele aceitará participar do Programa se a proposição 6.1 for satisfeita.

Proposição 6.2: Se para os estudantes $\beta_3 \rightarrow \infty^+$, ou seja, eles forem estritamente altruístas em relação a sociedade para todos os casos, então, eles participarão se, e somente se:

$$\theta_3 > \theta_1 \quad (4.12)$$

Nesse caso, os ganhos sociais também são mais importantes do que os individuais para os estudantes.

3) **Governo**

A definição de altruísmo ou egoísmo está diretamente atrelada às percepções reais ou não de ganho do samaritano com sua jogada, sendo assim, se o doador realiza a ação tendo como objetivo ganhos individuais maiores do que os ganhos da pessoa beneficiada, ou seja, $\beta_1 < 1$ e/ou $\beta_2 < 1$, ele tende a ser caracterizado como egoísta com um ou mais perfis de beneficiários, se, no entanto, o mesmo realizar a ação objetivando os ganhos dos beneficiários em detrimento de seu ganho pessoal, ou seja, $\beta_1 > 1$ e/ou $\beta_2 > 1$, ele tende a ser chamado de altruísta com um ou mais perfis de beneficiários.

A partir dessa definição, foi possível definir as possíveis jogadas do governo de acordo com seu comportamento, com as suas estratégias, com o comportamento dos demais jogadores e as possíveis jogadas dos mesmos.

Proposição 7: Caso os estudantes não participarem do Programa, o Governo não irá instituí-lo, pois $c > 0$. Porém, caso os estudantes participem do Programa, temos quatro subcasos para considerar:

Proposição 8: Se os recrutadores nunca contratarem, o governo irá instituir o Programa se, e somente se: $-Y - (c - G) \geq \beta_1(\beta_3(\theta_0 - \theta_2) - Y + \lambda) + \beta_2(\beta_4(\theta_0 - \theta_2))$.

Proposição 8.1: Se para o governo $\beta_1 \rightarrow 0$ e $\beta_2 \rightarrow 0$, ou seja, ele for estritamente egoísta em relação aos estudantes e aos recrutadores para todos os casos, os estudantes aceitam participar e os recrutadores nunca contratam, ele instituirá o programa se:

$$G > Y + c \quad (4.13)$$

Ou seja, independentemente dos ganhos dos estudantes e do mercado o governo instituirá o Programa, se os seus ganhos individuais com o mesmo forem maiores do que seus custos.

Proposição 8.2: Se para o governo $\beta_1 = \beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for estritamente altruísta em relação aos estudantes e recrutadores sendo o grau relativo idêntico para esses grupos, os estudantes aceitam participar e os recrutadores nunca contratam, o governo Institui o Programa se, e somente se:

$$\beta_3(\theta_0 - \theta_2) - Y + \lambda + \beta_4(\theta_0 - \theta_2) > 0 \quad (4.14)$$

Nesse caso, o governo se preocupa com os ganhos dos outros jogadores e, por consequência, com o ganho social, no momento da tomada de decisão, ou seja, o mesmo instituirá o Programa se os demais jogadores obtiverem ganhos com sua jogada.

Proposição 8.3: Se para o governo $\beta_2/\beta_1 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta com o mercado que com os estudantes, os estudantes aceitam participar e os recrutadores nunca contratam, eles instituirão o Programa se:

$$\theta_0 > \theta_2 \quad (4.15)$$

Nesse caso, o governo se preocupa com os ganhos dos recrutadores no momento da tomada de decisão, ou seja, ele só instituirá o Programa se os ganhos sociais sem a contratação pelo mercado forem maiores do que os ganhos sociais com a contratação, visto que o mercado não contrata.

Proposição 8.4: Se para o governo $\beta_1/\beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta em relação aos estudantes do que ao mercado de trabalho, os estudantes aceitam participar e os recrutadores nunca contratam, eles instituirão o Programa se:

$$\beta_3(\theta_0 - \theta_2) - Y + \lambda > 0 \quad (4.16)$$

Nesse caso, o governo se preocupa com os ganhos dos estudantes no momento da tomada de decisão, ou seja, o mesmo somente instituirá o Programa se os ganhos dos estudantes para o caso de aceitação da doação forem maiores do que o caso de não aceitação.

Proposição 9: Se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então o Governo irá instituir o Programa se, e somente se:
 $- Y - (c - G) \geq \beta_1(\beta_3(\theta_0 - \theta_3) - Y + \lambda - W) + \beta_2(\beta_4(\theta_0 - \theta_3) - Q_e + W).$

Proposição 9.1: Se para o governo $\beta_1 \rightarrow 0$ e $\beta_2 \rightarrow 0$, ou seja, ele for estritamente egoísta em relação aos estudantes e aos recrutadores para todos os casos, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$G > Y + c \quad (4.17)$$

Ou seja, independentemente dos ganhos dos estudantes e do mercado com a contratação ou não contratação, se os seus ganhos individuais com a doação forem maiores que seus custos, o governo instituirá o Programa.

Proposição 9.2: Se para o governo $\beta_1 = \beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for estritamente altruísta em relação aos estudantes e aos recrutadores sendo o grau de altruísmo relativo idêntico para estes grupos, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$\beta_3(\theta_0 - \theta_3) - Y + \lambda + \beta_4(\theta_0 - \theta_3) - Q_e \geq 0 \quad (4.18)$$

Nesse caso, o governo só doará se perceber ganhos dos estudantes e recrutadores, devido ao seu comportamento altruísta.

Proposição 9.3: Se para o governo $\beta_2 / \beta_1 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta com o mercado do que com os estudantes, se os estudantes participarem e se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$Q_e - W \geq \beta_4(\theta_0 - \theta_3) \quad (4.19)$$

Nesse caso, o samaritano faz a doação se o mercado de trabalho possuir ganhos com a mesma.

Proposição 9.4: Se para o governo $\beta_1 / \beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta em relação aos estudantes do que ao mercado, se os estudantes participarem e se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$Y - \lambda + W \geq \beta_3(\theta_0 - \theta_3) \quad (4.20)$$

Nesse caso, o samaritano faz a doação em detrimentos dos ganhos do mercado de trabalho, mas se preocupa com os ganhos dos estudantes, e, portanto, só institui o Programa se visualizar que o fato da aceitação da doação pelos estudantes traz maiores ganhos para os mesmos.

Proposição 10: Se os recrutadores só contratarem os não participantes do Programa, então o Governo irá instituir o Programa se, e somente se:

$$-Y - (c - G) \geq \beta_1(\beta_3(\theta_1 - \theta_2) - Y + \lambda - W) + \beta_2(\beta_4(\theta_1 - \theta_2) - Q_0 + W).$$

Proposição 10.1: Se para o governo $\beta_1 \rightarrow 0$ e $\beta_2 \rightarrow 0$, ou seja, ele for estritamente egoísta em relação aos estudantes e aos recrutadores para todos os casos, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os não participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$G > Y + c \quad (4.21)$$

Ou seja, independentemente dos ganhos dos estudantes e do mercado com a contratação ou não contratação, se os seus ganhos individuais com a doação forem maiores do que os custos deles, o governo instituirá o Programa.

Proposição 10.2: Se para o governo $\beta_1 = \beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for estritamente altruísta em relação aos estudantes e recrutadores sendo o grau de altruísmo relativo idêntico para estes grupos, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os não participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$\beta_3(\theta_1 - \theta_2) - Y + \lambda + \beta_4(\theta_1 - \theta_2) - Q_0 > 0 \quad (4.22)$$

Nesse caso, o governo só instituirá o Programa se perceber ganhos para os estudantes no caso de aceitação do benefício e para os recrutadores caso haja contratação de não beneficiários, devido ao seu comportamento altruísta.

Proposição 10.3: Se para o governo $\beta_2 / \beta_1 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta com o mercado do que com os estudantes, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os não participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$Q_0 - W > \beta_4(\theta_1 - \theta_2) \quad (4.23)$$

Nesse caso, o samaritano realiza a doação em detrimentos dos ganhos dos estudantes, mas se preocupa com o mercado de trabalho, ou seja, ele somente realiza a doação se perceber que há ganhos para os recrutadores no caso da contratação de não participantes.

Proposição 10.4: Se para o $\beta_1 / \beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta em relação aos estudantes que ao mercado, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os não participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$Y - \lambda + W > \beta_3(\theta_1 - \theta_2) \quad (4.24)$$

Nesse caso, o samaritano realiza a doação em detrimentos dos ganhos do mercado de trabalho, mas se preocupa com os estudantes. Nesse sentido, o samaritano institui o Programa se perceber que a aceitação dos estudantes traz benefícios para os mesmos.

Proposição 11: Se os recrutadores sempre contratem os estudantes, então o Governo irá instituir o Programa se, e somente se:

$$-Y - (c - G) \geq \beta_1(\beta_3(\theta_1 - \theta_3) - Y + \lambda - W) + \beta_2(\beta_4(\theta_1 - \theta_3) - Q_0 - Q_e).$$

Proposição 11.1: Se para o governo $\beta_1 \rightarrow 0$ e $\beta_2 \rightarrow 0$, ou seja, ele for estritamente egoísta em relação aos estudantes e aos recrutadores para todos os casos, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores sempre contratem, então, ele instituirá o Programa se:

$$G > Y + c \quad (4.25)$$

Ou seja, independentemente dos ganhos dos estudantes e do mercado com a contratação ou não contratação, se os seus ganhos individuais com a doação forem maiores do que seus custos, o governo instituirá o Programa.

Proposição 11.2: Se para o governo $\beta_1 = \beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for estritamente altruísta em relação aos estudantes e recrutadores sendo o grau de altruísmo relativo idêntico para estes grupos, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$\beta_3(\theta_1 - \theta_3) - Y + \lambda - W + \beta_4(\theta_1 - \theta_3) - Q_0 - Q_e > 0 \quad (4.26)$$

Nesse caso, o governo só fará a doação se perceber ganhos dos estudantes e recrutadores, devido ao seu comportamento altruísta.

Proposição 11.3: Se para o governo $\beta_2 / \beta_1 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta com o mercado do que com os estudantes, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$Q_0 + Q_e > \beta_4(\theta_1 - \theta_3) \quad (4.27)$$

Nesse caso, o samaritano institui o Programa em detrimentos dos ganhos dos estudantes, mas se preocupa com o mercado de trabalho, ou seja, ele realiza a doação desde

que a contratação de estudantes participantes seja maior do que a contratação de não participantes.

Proposição 11.4: Se para o governo $\beta_1 / \beta_2 \rightarrow \infty^+$, ou seja, ele for relativamente mais altruísta em relação aos estudantes do que ao mercado, se os estudantes aceitam participar e se os recrutadores só contratarem os participantes do Programa, então, ele instituirá o Programa se:

$$Y - \lambda + W > \beta_3(\theta_1 - \theta_3) \quad (4.28)$$

Nesse caso, o samaritano doa em detrimentos dos ganhos do mercado de trabalho, mas se preocupa com os estudantes, ou seja, se os mesmos possuírem ganhos com a aceitação da doação em relação a não aceitação, o governo institui o Programa.

Por fim, para medição do altruísmo ou egoísmo foram comparados os respectivos graus relativos de altruísmo de cada jogador, sendo esses, respectivamente: jogador 1 (β_1 e β_2), jogador 2 (β_3) e jogador 3 (β_4). Como β_3 e β_4 foram definidos pelos questionários, as tendências comportamentais dos jogadores 2 e 3 puderam ser definidas com maior exatidão para o caso em estudo. A partir do comportamento dos jogadores 2 e 3 e do resultado do Questionário 1, que avaliou o impacto do Programa Ciência sem Fronteiras no que tange a empregabilidade, foi possível analisar a tendência comportamental do jogador 1.

4.6 Análise dos resultados à luz do Dilema do Samaritano e do PSM

Este tópico traz os resultados obtidos com a aplicação dos questionários 2 e 3 aos estudantes e aos recrutadores, respectivamente, apresentando, para cada caso, as percepções, intenções e consequentes atitudes para ambos os jogadores envolvidos no jogo. Após análise de ambos, o perfil comportamental de cada jogador foi definido, trazendo como consequência os resultados mais prováveis de consecução do jogo. Por fim, foi definido o comportamento do samaritano e analisada a possibilidade de surgimento do Dilema do Samaritano no Programa Ciência sem Fronteiras, segue abaixo a determinação dos resultados para cada jogador.

4.6.1 – Percepções, intenções e comportamento dos Estudantes

Segue a análise das percepções dos estudantes obtidas com a aplicação do questionário 2 da pesquisa para determinação de seu possível comportamento estratégico a partir dos dados obtidos pelas respostas do Questionário 2 e contidos no Anexo 2 desta pesquisa.

Na **Questão 1** que referiu-se a análise da percepção do jogador **2**, sobre se o Programa Ciência sem Fronteiras faz alguma diferença social para o país, apresentou os seguintes resultados:

Tabela 4.7 – Resultado do ATT: Questão1

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,465	0,420
Radius Matching	0,327	0,284
Kernel Matching	0,416	-
Stratified Matching	0,394	0,302

Fonte: Software STATA 12

Houve concordância com média geral de **4,1**, na qual todos os entrevistados acreditam que o Programa tem uma repercussão social positiva. Já com relação à percepção entre os grupos de tratamento e controle, as respostas médias foram, respectivamente **4,5** e **4**, demonstrando a concordância dentro dos mesmos a respeito do impacto do Programa para o país, com variação entre os grupos de **0,5**, ou seja, **12,5%** de aumento na percepção do impacto social dada a participação no CsF.

Porém, essa análise pode incorrer em erro devido ao surgimento de possíveis vieses de seleção, com isso, foi necessária a utilização do **PSM**. Os mecanismos de determinação do **ATT**, ou seja, o impacto da percepção de ganho social dada a participação no Programa, mostraram que essa participação traz uma diferença nas respostas dos grupos de **0,465** no **NNM**, **0,327** no **RM**, **0,416** no **KM** e em **0,394** no **SM**. Isso mostra que os estudantes contemplados visualizaram maior impacto do Programa e que a variação de **0,5** é atenuada em **7%** no **NNM**, **34,6%** no **RM**, **16,8%** no **KM** e **21,2%** no **SM**, quando se reduz a possibilidade de surgimento de vieses.

No que tange à **Questão 2** referente ao impacto pessoal para os participantes do Programa Ciência sem Fronteiras, todos os questionários apresentaram resultado de concordância plena, com média **5**, o que mostra uma unanimidade dentre todos os entrevistados. Nesse sentido, todos concordam plenamente que há um ganho pessoal para os participantes, tanto no tratamento quanto no controle não havendo impacto da participação no Programa. Esse resultado é comprovado quando as percepções pessoais dos estudantes se tornam as variáveis de interesse do **PSM**, apresentando **ATT** igual a **0** em todos os mecanismos de pareamento.

A **Questão 3** versou a respeito do impacto do Programa no mercado de trabalho, a mesma trouxe os seguintes resultados:

Tabela 4.8 – Resultado do ATT: Questão 3

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,369	0,146
Radius Matching	0,392	0,225
Kernel Matching	0,378	0,130
Stratified Matching	0,383	0,229

Fonte: Software STATA 12

O grupo de tratados apresentou concordância com a afirmação obtendo-se média **4,7**, enquanto os controles possuíram media de **4,2**, resultando numa média geral de **4,3** e em uma diferença de percepção de **0,5**, ou seja, uma elevação percentual de **11,90%** relacionada à concordância do impacto no mercado de trabalho para os participantes, mostrando que os participantes do Programa sentem maior impacto do que os não participantes. Isso pode ser comprovado pela mensuração do Impacto com o **PSM**.

As determinações do **ATT**, ou seja, o impacto da percepção de ganho na disputa de uma vaga no mercado de trabalho dada a participação no Programa, mostraram que essa participação resulta numa diferença de percepção de ganho de **0,369** no **NNM**, **0,392** no **RM**, **0,378** no **KM** e em **0,383** no **SM**. Isso mostra, também para esse caso, que os estudantes contemplados visualizaram maior impacto do Programa e que a diferença de percepção é atenuada pela utilização do **PSM** em **26,2%**, **21,6%**, **24,4%** e **23,4%** respectivamente, para os métodos **NNM**, **RM**, **KM** e **SM**.

A **Questão 4** analisou a não representatividade dos impactos sociais em relação aos ganhos pessoais dos estudantes, e os resultados podem ser vistos na Tabela 4.9:

Tabela 4.9 – Resultado do ATT: Questão 4

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,205	0,096
Radius Matching	0,000	0,000
Kernel Matching	0,205	0,069
Stratified Matching	0,000	0,000

Fonte: Software STATA 12

Os estudantes demonstraram discordar com a afirmativa resultando em uma média geral de **2,3**, sendo **2,4** para o tratamento e **2,3** para o controle, tendo uma variação de percepção de **0,1**, ou seja, uma elevação percentual de **4,34%**. Isso mostra que para ambos os grupos há a crença de impactos sociais condizentes com os ganhos auferidos pelos participantes.

Na aplicação do **PSM**, apenas dois mecanismos de pareamento encontraram diferenças na percepção dos estudantes a respeito da comparação entre seus ganhos pessoais e os ganhos da sociedade. Os métodos **NNM** e **KM** apresentaram resultados de **0,205** de impacto na participação no Programa na percepção dos estudantes, já os métodos **RM** e **SM** não foram conclusivos a esse respeito. Nesse caso, a eliminação do viés aumentou a diferença de percepção entre os participantes e não participantes de **0,1** para **0,205**, representando uma variação percentual de **105%**.

A **Questão 5** que perguntou a respeito da não participação dos estudantes no Programa vinculada a resultados sociais nulos, trouxe resultados representativos vinculados ao comportamento dos estudantes com a sociedade, como segue na Tabela 4.10:

Tabela 4.10 – Resultado do ATT: Questão 5

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	-0,216	0,201
Radius Matching	-0,188	0,210
Kernel Matching	-0,189	0,512
Stratified Matching	-0,188	0,462

Fonte: Software STATA 12

Esse questionamento avaliou o quanto os estudantes se importam com o resultado social em detrimento dos resultados individuais e nesse ponto, os mesmos se mostraram bastante

egoístas em relação aos outros, representados pela média geral **4**, onde o controle possuiu média **4** e o tratamento **3,9**, resultando em um diferença na percepção de **0,1** e em uma diminuição percentual de **2,5%** dos resultados com os beneficiários em comparação aos obtidos com os não beneficiários.

Os resultados encontrados com o **PSM** mostraram ainda que a análise da participação no Programa Ciência sem Fronteiras sem o surgimento de vieses, aumenta a diferença de percepção entre os grupos de **0,1** para **0,216** para o **NNM**, **0,188** para o **RM**, **0,189** para o **KM** e **0,188** para o **SM**, o que representa uma diminuição percentual de, respectivamente, **116%**, **88%**, **89%** e **88%**, mostrando que os estudantes que participaram do Programa possuem uma maior preocupação com o social, corroborando com os resultados da **Questão 1**. Porém, o grau relativo de altruísmo dos estudantes com a sociedade, é representado, nesse caso, por $\beta_2 < 1$, mostrando que os estudantes ainda possuem um acentuado comportamento egoísta com a sociedade independente do grupo analisado.

A **Questão 6** foi utilizada para confirmação dos resultados obtidos com a **Questão 5**. Nela, os estudantes foram questionados em relação aos resultados sociais negativos serem condição pessoal de não participação e os resultados seguem abaixo:

Tabela 4.11 – Resultado do ATT: Questão 6

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	-0,480	0,713
Radius Matching	-0,427	0,265
Kernel Matching	-0,453	0,287
Stratified Matching	-0,437	0,151

Fonte: Software STATA 12

Nesse ponto, eles foram taxativos ao afirmar que discordavam dessa afirmação e que participariam do Programa independente dos ganhos sociais, resultando em uma média geral de **1,4**. Com relação aos grupos de tratamento e controle, os resultados foram, respectivamente, **0,9** e **1,5**, com variação de **0,6**, ou seja, uma diminuição percentual de **40%**. Esse dado sugere que o estudante é egoísta com a sociedade, tendo esse comportamento acentuado nos participantes do Programa. O **ATT** obtido com o **PSM** pode confirmar essa suposição.

Os resultados do **PSM** sugerem que a participação no Programa Ciência sem Fronteiras, diminui a probabilidade de negativa a respeito da não participação vinculada a resultados sociais negativos, ou seja, os estudantes participantes ingressam no Programa independente dos ganhos sociais. Os métodos **NNM** com **-0,480**, **RM** com **-0,427**, **KM** com **-0,453** e **SM** com **-0,437** mostraram que a participação exerce influência no egoísmo dos estudantes dados resultados sociais negativos. Quando comparados com os resultados sem o **PSM**, houve uma diminuição percentual de percepção entre os grupos de, respectivamente, **20%**, **28%**, **24,5%** e **27,2%** para os métodos **NNM**, **RM**, **KM** e **SM**.

Porém, esse resultado se contrapõe aos resultados estratificados nas **Questões 1 e 5**, que mostram que o participantes do **CsF** é mais preocupado com o social. A **Questão 6** esclarece qual é a real tendência comportamental dos estudantes por grupo, pois vincula a não participação dos mesmos no Programa, ou seja, as **Questões 1 e 5** mostraram que os estudantes tem certa preocupação social, sendo acentuada nos participantes, porém a vinculação da não participação força os jogadores a mostrarem suas reais intenções. Sendo assim, os participantes são mais egoístas do que os não participantes quando a possibilidade de não participação é apresentada.

A **Questão 7** que analisou à percepção dos estudantes no que tange a adequação dos critérios de seleção do Programa, mostrou que em ambos os grupos houve concordância parcial ou muito leve em relação aos critérios, com média igual a **3** dentre os grupos. Porém, os resultados do **PSM**, mostraram diferenças na percepção, como segue na Tabela 4.12:

Tabela 4.12 – Resultado do ATT: Questão 7

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	-0,111	0,254
Radius Matching	-0,075	0,269
Kernel Matching	-0,081	0,404
Stratified Matching	-0,074	0,247

Fonte: Software STATA 12

Esses resultados mostraram que mesmo com a leve concordância com relação aos critérios em ambos os grupos, a participação no Programa traz a tona uma diferença na percepção de concordância com os critérios de seleção de **0,111** no **NNM**, **0,075** no **RM**,

0,081 no **KM** e **0,074** no **SM**, mostrando que os participantes do Programa sentem mais a inadequação dos critérios de seleção do que os não participantes.

A **Questão 8** analisou as percepções de qualificação para o estudante com a participação no Programa, com isso os resultados podem ser vistos na Tabela 4.13:

Tabela 4.13 – Resultado do ATT: Questão 8

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,426	0,286
Radius Matching	0,536	0,202
Kernel Matching	0,455	0,197
Stratified Matching	0,481	0,188

Fonte: Software STATA 12

Eles mostraram que ambos os grupos concordam com o aumento da qualificação do estudante com média geral de **4,2**, no qual **4,1** representou a percepção do grupo de controle e **4,6** do grupo de tratamento, com variação de **0,5**, ou seja, uma elevação percentual de **12,19%**.

Quando levado em consideração o **PSM**, os resultados mostraram que há concordância com relação à qualificação dos estudantes em ambos os grupos, a participação no Programa apresenta uma diferença de percepção de concordância em **0,426** no **NNM**, **0,536** no **RM**, **0,455** no **KM** e **0,481** no **SM**, mostrando que os participantes do Programa sentem mais o melhoramento no perfil profissional que os não participantes. Esse resultado corrobora com os resultados na empregabilidade dos estudantes participantes, que é maior quando comparada aos não participantes. Nesse sentido, houve uma diminuição percentual de **14,8%**, **9%** e **3,8%** nos métodos **NNM**, **KM** e **SM**, o método **RM** apresentou aumento da diferença em **7,2%**.

A **Questão 9** analisou a percepção de maior aprimoramento científico para o país, os resultados seguem na Tabela 4.14:

Tabela 4.14 – Resultado do ATT: Questão 9

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,225	0,376
Radius Matching	0,143	0,436
Kernel Matching	0,203	0,240
Stratified Matching	0,193	0,228

Fonte: Software STATA 12

Os estudantes concordaram levemente que há um maior avanço científico com média **3,8**, em que os grupos de tratamento e controle, obtiveram respectivamente **4** e **3,7**, ou seja, uma variação de percepção de **0,3**, ou seja, uma elevação percentual de **8,1%**. Já a análise com o **PSM** demonstrou, que o fato de ser estudante participante traz à tona uma diferença na percepção de avanços científicos em **0,225** para o **NNM**, **0,143** para o **RM**, **0,203** para o **KM** e **0,193** para o **SM**. Levando em consideração os resultados sem o **PSM**, as elevações percentuais são significativas, sendo elas **25%** no **NNM**, **52,33%** no **RM**, **32,33** no **KM** e **35,66** no **SM**.

Na **Questão 10** na qual foi analisado o desejo de manutenção do Programa, os resultados podem ser vistos na Tabela 4.15:

Tabela 4.15 – Resultado do ATT: Questão 10

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	-0,414	0,077
Radius Matching	-0,318	0,169
Kernel Matching	-0,377	0,308
Stratified Matching	-0,357	0,201

Fonte: Software STATA 12

O resultado médio geral foi de **4,4**, demonstrando que os estudantes têm por preferência a sua continuidade independente da participação ou não no mesmo. Porém, quando analisados os resultados por grupo, percebe-se que os estudantes não participantes desejam um pouco mais a manutenção do Programa com média **4,4**, entretanto, os participantes têm sua média de **4,2**, com variação de **0,2**, ou seja, diminuição percentual de **4,54%**.

Com a utilização do **PSM**, os resultados mostraram que a participação no **CsF** aumenta a diferença de percepção referente ao desejo de manutenção do Programa por parte dos estudantes, corroborando mais uma vez com o seu comportamento egoísta. Os resultados de **0,414** no **NNM**, **0,318** no **RM**, **0,377** no **KM** e **0,357** no **SM**, mostraram que para os estudantes participantes houve um aumento percentual de **107%** no **NNM**, **59%** no **RM**, **88,5%** no **KM** e **78,5%** no **SM**, quando comparados com os resultados sem o **PSM**. Em ambos os casos, os participantes do Programa sentem menos a necessidade de manutenção do mesmo.

Os últimos 4 questionamentos versaram sobre como os estudantes percebem os ganhos do samaritano com a doação, como ele se comporta no *trade-off* entre mercado de trabalho e benefício do Programa e da reciprocidade dos estudantes para com o samaritano. Nesse sentido, no que tange a **Questão 11** sobre a percepção do benefício do samaritano, os beneficiários, independente do grupo, perceberam frutos para o mesmo com média geral **4,1**. Dentre os grupos, a percepção do benefício para o doador é maior pelos estudantes não beneficiados com média de **4,2**, enquanto os beneficiados obtiveram média de **3,7**, com uma variação de **0,5**, ou seja, diminuição percentual de **11,90%**. Os resultados do impacto da participação nessa percepção podem ser vistos na Tabela 4.16:

Tabela 4.16 – Resultado do ATT: Questão 11

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	-0,560	0,245
Radius Matching	-0,505	0,241
Kernel Matching	-0,527	0,238
Stratified Matching	-0,514	0,325

Fonte: Software STATA 12

Os resultados mostraram que a participação no Programa aumenta a diferença de percepção de benefícios próprios do samaritano entre os grupos. Os resultados de **-0,560** no **NNM**, **-0,505** no **RM**, **-0,527** no **KM** e **-0,514** no **SM**, em comparação com a variação de **0,5**, mostraram uma elevação percentual de **12%**, **1%**, **5,4%** e **2,8%** para os métodos **NNM**, **RM**, **KM** e **SM** respectivamente e trouxeram à tona que a participação no Programa diminui a percepção de ganho do doador pelo receptor.

A **Questão 12** sugeriu que essa percepção de benefícios do samaritano não impede o estudante de participar do Programa, como mostra o resultado médio de **1,6**, quando questionados a respeito de sua não participação condicionada à visualização de benefícios do altruísta. Seguem os resultados na Tabela 4.17:

Tabela 4.17 – Resultado do ATT: Questão 12

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,083	0,749
Radius Matching	0,026	0,546
Kernel Matching	0,081	0,437
Stratified Matching	0,079	0,617

Fonte: Software STATA 12

Quando vistos os resultados por grupo, tem-se que o tratamento possui média de **1,7**, enquanto o controle possuiu média de **1,6**, com variação de **0,1**, ou seja, elevação percentual de **6,25%**.

Quando submetidos ao **PSM**, esses resultados mostraram que a participação no Programa diminui a diferença de percepção entre os grupos relacionadas à falta de preocupação com os ganhos individuais do Samaritano para **0,083** com o **NNM**, **0,026** com o **RM**, **0,081** com **KM** e **0,079** com o **SM**, com variação percentual em relação a variação de **0,1**, de **17%** no **NNM**, **74%** no **RM**, **19%** no **KM** e **21%** no **SM**. Mostrando que o nível de preocupação dos participantes e não participantes com os benefícios do samaritano é muito pequeno.

A **Questão 13** buscou captar as reais intenções do beneficiário com a recepção do auxílio e, se esse, esta sendo utilizado de forma não condizente com os objetivos do samaritano, caracterizando uma alteração de comportamento estratégico e um possível surgimento do Dilema do Samaritano, objetivo da pesquisa. Nesse sentido, os estudantes foram questionados a respeito da não participação no Programa condicionada a não percepção de impactos positivos em relação ao mercado de trabalho. Segue na Tabela 4.18 os resultados obtidos:

Tabela 4.18 – Resultado do ATT: Questão 13

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	0,109	0,400
Radius Matching	0,154	0,522
Kernel Matching	0,125	0,339
Stratified Matching	0,140	0,608

Fonte: Software STATA 12

Os estudantes afirmaram com média geral **1**, ou seja, com discordância, a respeito da não participação no Programa. Isso mostra que, independente da repercussão no mercado de trabalho, os beneficiários aceitarão o benefício, caracterizando um comportamento estratégico prejudicial aos objetivos da doação. Os comportamentos dos estudantes caracterizaram o Dilema do Samaritano no Programa Ciência sem Fronteiras. Essas percepções podem ser divididas entre tratados e controles, ambos com média de **1,1** e, nesse sentido, sem variação entre os grupos.

Porém, os resultados com o **PSM** mostraram que a participação no Programa traz diferenças no que tange a percepção com relação ao mercado de trabalho e por consequência, no comportamento que gera o Dilema do Samaritano. Sendo assim, no **NNM** a diferença foi de **0,109**, já no **RM** foi de **0,154**, no **KM** de **0,125** e no **SM** de **0,140**. Isso significa que para os participantes o surgimento do Dilema é mais provável do que para os não participantes.

A **Questão 14** tratou da retribuição dos estudantes ao samaritano devido à doação realizada, os resultados foram bastante esclarecedores. Segue a Tabela 4.19 com os primeiros resultados:

Tabela 4.19 – Resultado do ATT: Questão 14

Método	ATT	Desvio Padrão
Nearest Neighbor Matching	-1,107	0,267
Radius Matching	-1,082	0,366
Kernel Matching	-1,072	0,292
Stratified Matching	-1,071	0,465

Fonte: Software STATA 12

A média geral foi **1,8**, o que demonstrou que os estudantes não objetivam retribuir ao samaritano pela sua doação nem estão preocupados com os resultados do mesmo. Porém, os

resultados distribuídos por grupo, trouxeram um ponto bastante interessante. Os estudantes beneficiados são muito menos benevolentes com o governo federal com média **1,2** do que dos estudantes não beneficiados com média **2**, isso mostra que apesar da pouca preocupação dos estudantes, os que ainda não foram beneficiados pensam mais em retribuir ao samaritano que os beneficiados. Essa diferença representa uma variação de **0,8**, ou seja, uma diminuição percentual de **40%**.

Os resultados no **PSM** apresentaram que essa diferença aumenta para **1,107** no **NNM**, **1,082** no **RM**, **1,072** no **KM** e **1,071** no **SM**, mostrando que os participantes são muito menos benevolentes do que os não beneficiários. O aumento da tendência a não retribuir chegou a **38,37%** no **NNM**, enquanto no **RM** foi de **35,25%**, no **KM** de **34%** e no **SM** de **33,87%**.

Isso pode ser devido ao fato da possibilidade de obtenção do benefício por parte dos segundos, podendo aumentar sua utilidade posteriormente. Surge nesse aspecto, outro ponto interessante, os objetivos estratégicos do samaritano podem não ser apenas focalizados nos beneficiários, mas também nos não beneficiários criando a expectativa nos mesmos de obtenção do benefício, o que pode ser chamado de efeito em ricochete do Programa Ciência sem Fronteiras para o samaritano.

4.6.2 - Percepções, intenções e comportamento dos Recrutadores

Segue abaixo a análise das percepções dos recrutadores obtidas com a aplicação do questionário **3** da pesquisa para determinação de seu possível comportamento estratégico a partir dos dados obtidos pelas respostas do Questionário **3** e contidos no **Anexo 2** deste trabalho.

A percepção dos recrutadores, jogadores que representam as visões do mercado de trabalho a respeito do Programa Ciência sem Fronteiras e de sua aplicabilidade para os estudantes, foi extraída a partir da aplicação do questionário **3** da pesquisa. Na **Questão 1**, foi extraído que **41,93%** dos recrutadores já haviam entrevistado estudantes participantes do **CsF** em suas seleções. Os centros de recrutamento de empresas foram escolhidos de acordo com o perfil dos estudantes, dentre elas pode-se destacar CIEE, IEL, ABRE, FADE, CESAR, etc., além de departamentos de recursos humanos e profissionais da área.

A **Questão 2** versou sobre o impacto do Programa para o mercado de trabalho. Nesse sentido, **40,32%** dos recrutadores acreditam que o Programa Ciência sem Fronteiras pode ter um impacto de **30%** a **50%** na busca por uma vaga no mercado de trabalho, quando levados

em consideração outros critérios de seleção. Já **24,19%** dos recrutadores questionados acreditam que o impacto é menor, sendo entre **10%** e **30%**. Isso mostra que **64,52%** dos representantes do mercado de trabalho acreditam que o impacto do Programa esta entre **10%** e **50%**, o que mostra que o mesmo tem sua representatividade de baixa a intermediária no momento da seleção, quando elencados outros objetivos estratégicos da empresa representados pelos demais critérios de seleção.

A **Questão 4** analisou a percepção dos recrutadores em relação ao impacto da experiência internacional dos estudantes. Os resultados demonstraram que os mesmos concordam levemente com a afirmativa com média geral de **3,9**. Porém, esse resultado diminui na **Questão 5**, quando questionados se essa experiência é um diferencial competitivo na organização com média geral de **3,0**. Isso mostra que o jogador **3** acredita na importância do Programa, mas a aplicabilidade do mesmo em cada organização ainda não esta amplamente aceita. Esse resultado complementa o encontrado no impacto do Programa levando em consideração outros pontos de análise, pois eles percebem que o estudante possui um diferencial no momento do recrutamento, porém não é somente esse fator que o elege como melhor candidato, por isso, o resultado médio anterior foi de **10%** a **50%**.

Na **Questão 6** que tratou da percepção dos recrutadores com relação aos ganhos sociais do Programa, houve concordância entre praticamente todos os questionários respondidos, com média geral de **4,4**. Esse resultado se confirmou com as respostas da **Questão 7**, no qual, foi analisado se os beneficiários possuíam ganhos maiores do que a sociedade na percepção do mercado. Esses, nesse sentido, foram discordantes da afirmação com média geral de **1,5**, sendo assim, eles acreditam que o ganho social existe e é condizente com os ganhos dos beneficiados, ou seja, não há exploração.

A repercussão para o samaritano também foi analisada sob a ótica do mercado de trabalho na **Questão 8**, possuindo como resposta concordância de praticamente todos os recrutadores, representada pela média geral de **4,1**, ou seja, o mercado de trabalho acredita que o samaritano possui ganhos com sua doação. O resultado da **Questão 9** mostrou certa dúvida do jogador **3** a respeito dos ganhos do samaritano e do beneficiário, tendo média geral de **3**, ou seja, concordância leve, em que os recrutadores acreditam que os jovens possuem maiores ganhos do que o governo federal. Por fim, na **Questão 10**, o mercado de trabalho necessitou analisar se o Programa já exerce influência no momento da contratação do candidato, e essas respostas, confirmaram o que já havia se definido com as respostas

anteriores. Tendo média geral de **2,9** os recrutadores discordaram levemente que o mercado não sente o Programa no momento da seleção do candidato.

Nesse sentido, levando-se em consideração que o impacto médio para a maioria foi de **10% a 50%**, com **3** de média geral no que tange a aplicabilidade do Programa no momento da seleção e **2,9** retratando sua sensibilidade em relação ao Programa, percebe-se que o mercado ainda não sente de forma contundente o **CsF** no momento da contratação de profissionais e que os impactos sociais do Programa ainda não são fatores de seleção. Além disso, o grau relativo de altruísmo do mercado com a sociedade dada sua preocupação consigo mesmo foi de $\beta_4 < 1$, ou seja, a preocupação do mercado com ele mesmo no momento da seleção, representada pelos valores do impacto do Programa para o mercado, é maior do que a preocupação do mesmo com a sociedade, retratando sua tendência comportamental ao egoísmo.

4.6.3 – Percepções, intenções e comportamento do Governo Federal

De acordo com os resultados obtidos nos questionários **1**, **2** e **3**, foi possível traçar qual a tendência do comportamento estratégico do doador, representado pelo governo federal, de acordo com os comportamentos dos outros agentes envolvidos. Como o doador necessita de estímulos para fazer a doação sendo eles egoístas ou samaritanos, ele necessita ver o impacto da sua doação ou ao menos causar a percepção positiva nos beneficiários.

Com os resultados do questionário **1**, foi notório o impacto do Programa no que se refere a empregabilidade dos indivíduos com impacto médio de **27%** na empregabilidade dos mesmos, ou seja, há impactos com a doação. Além disso, os jogadores percebem esse impacto, o que pode ser evidenciado nos questionários **2** e **3** da pesquisa, como demonstrado anteriormente. Portanto, o contexto possui as duas características necessárias para que o jogador **1** Institua o Programa.

Porém, os estudantes e recrutadores acreditam que o jogador **1** possui ganhos individuais com a iniciativa e não repudiam tal prática, não se importando com os ganhos do doador, desde que seus ganhos individuais sejam alcançados, confirmando o comportamento egoísta dos mesmos, já relatado com a sociedade e o ampliado para os resultados do samaritano. Nesse sentido, há uma percepção de ganho do samaritano com a doação por parte dos demais jogadores e os mesmos não hesitam em jogar por causa dessa informação. Isso mostra uma benevolência dos jogadores com o ganho do samaritano.

Além disso, os beneficiários não estão dispostos ajudar o doador com a consecução de seus objetivos, ou seja, eles não se importam com os resultados do mesmo e nem o ajudariam a alcançá-los com uma possível retribuição. O que faz com que o doador de acordo com seu comportamento possa assumir duas posturas.

Primeiro, se o mesmo tender ao altruísmo, ele vê benefícios extraídos dos resultados, sabe da não retribuição dos beneficiários e continua doando, independente de seus ganhos individuais, pois $\beta_1 > 1$ e $\beta_2 > 1$. Segundo, porém, se o mesmo tender ao egoísmo e esses resultados não condizerem com os objetivos estratégicos do governo, no qual $\beta_1 < 1$ e $\beta_2 < 1$, ele diminuirá ou até desistirá de praticar a doação.

4.6.4 – O comportamento dos agentes e as repercussões no jogo

Para determinar as repercussões dos comportamentos dos agentes envolvidos no Programa Ciência sem Fronteiras para o jogo, é necessário utilizar indução reversa e descobrir as melhores ações de cada agente em cada subjogo.

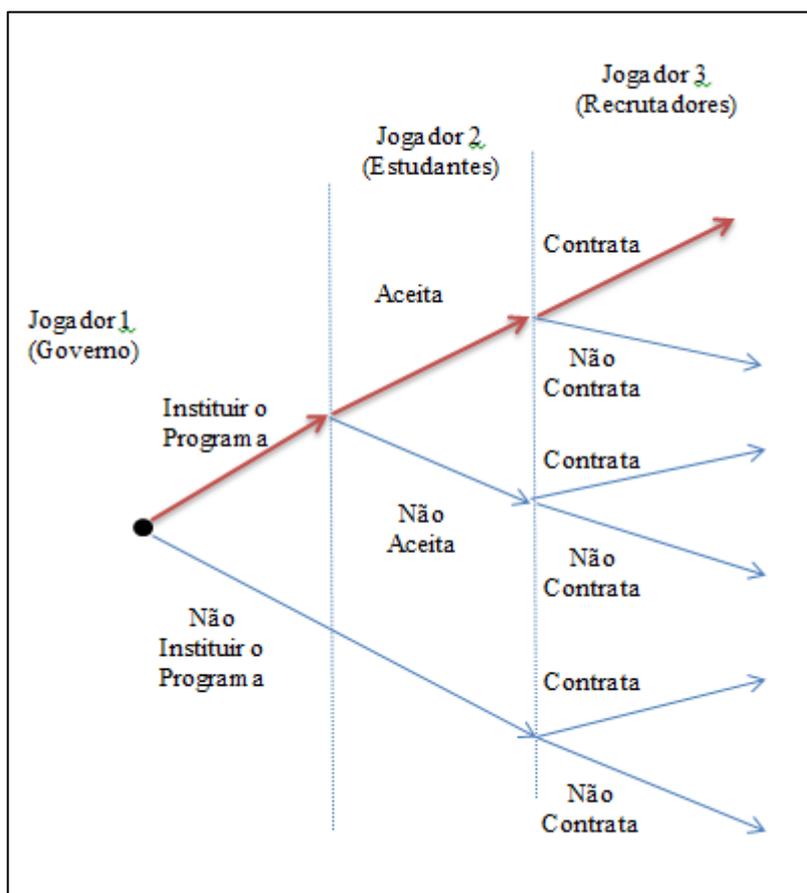
Iniciando as ações com os recrutadores, os mesmos mostraram ter pouca preocupação com a sociedade, tendo um comportamento tendendo ao egoísmo. Isso quer dizer que para que o jogador 3 contrate os estudantes, é necessário apenas, no caso dos estudantes aceitarem a proposta, que $Q_e > W$ e no caso da não participação dos estudantes que $Q_0 > W$ independente se a sociedade possui ganhos com a jogada, como definem, respectivamente, as proposições 2.1 e 1.1 do modelo. Como em todos os cenários plausíveis para a sociedade $\theta_1 > \theta_0$ ou $\theta_3 > \theta_2$ tem-se que em um equilíbrio perfeito em subjogo, haverá contratação desde que o tamanho do prejuízo com a mesma dado por $W - Q_0$ não seja grande o suficiente. Como o mercado percebe pouca influência do Programa na situação de contratação para os participantes em relação aos não participantes, o mesmo tem uma leve preferência em contratar os beneficiários do Programa por acreditar que os mesmos possuem um certo diferencial competitivo. No caso da não contratação esse fator não possui influência representativa, pois se admite que essa experiência de participação no Programa não traz prejuízos na avaliação dos recrutadores.

Os estudantes, por sua vez, não mostraram preocupação com a sociedade também tendendo ao comportamento egoísta, com isso os mesmos aceitam a proposta desde que $Y > \lambda$ para o caso de não contratação pelo mercado e que $Y + W > \lambda$ para o caso de contratação pelo mercado de trabalho, independente se a sociedade possui ganhos com isso,

como definido, respectivamente, nas proposições 3.1 e 4.1 do modelo. Além disso, eles preferem aceitar o benefício e não serem contratados a serem contratados sem o benefício, mostrando que há uma exploração da doação do samaritano pelo direcionamento equivocado do benefício, ou seja, para os estudantes $Y > W + \lambda$.

Como os recrutadores são egoístas com a sociedade e preferem contratar os beneficiários aos não beneficiários, os estudantes preferem aceitar a proposta independente dos ganhos sociais e da estratégia do mercado, há benefícios sociais de acordo com o questionário 1 e há percepção do mesmo por parte dos demais jogadores de acordo com os questionários 2 e 3; o governo faz a doação, pois essa ação maximiza seu *payoff* no que tange a seus objetivos estratégicos, sejam eles egoístas ou altruístas. Segue na Figura 4.3 o jogo e o seu caminho de equilíbrio de subjogo perfeito:

Figura 4.3 – O jogo e o caminho de equilíbrio de subjogo perfeito



Fonte: Esta Pesquisa (2015)

Porém, os beneficiários sabendo da benevolência do samaritano aceitam o benefício almejando ganhos pessoais em detrimento da qualificação para o mercado de trabalho, o que se caracteriza como uma exploração da doação pela alteração do comportamento estratégico dos estudantes, demonstrando que o Dilema do Samaritano esta presente no Programa Ciência sem Fronteiras.

4.7 Considerações do capítulo

O presente capítulo trouxe os resultados das aplicações dos três questionários às populações envolvidas na pesquisa com o intuito de captar dados suficientes para uma análise sólida do modelo.

Os resultados da aplicação do questionário **1** mostraram o impacto do Programa Ciência sem Fronteiras na empregabilidade dos estudantes da UFPE participantes. Além disso, o modelo com o jogo definido para três jogadores foi apresentado. Já os resultados do questionário **2** versaram sobre as percepções, intenções e definiram o papel ou comportamento estratégico dos estudantes, evidenciando a existência do Dilema do Samaritano para o Programa Ciência sem Fronteiras.

Os resultados do questionário **3** determinaram as intenções e comportamento estratégico dos recrutadores, representantes do mercado de trabalho. Além disso, os perfis de ambos os jogadores juntamente com o resultado do questionário **1**, serviram de alicerce para definição dos possíveis comportamentos do jogador **1**, ou seja, o governo federal.

Por fim, esses comportamentos foram utilizados para definir quais seriam as mais prováveis atitudes dos jogadores com o propósito de definir o equilíbrio do jogo com três jogadores.

5 CONCLUSÕES

A aplicação dos três questionários da pesquisa trouxe resultados que evidenciaram o Dilema do Samaritano no Programa Ciência sem Fronteiras, demonstrando como os beneficiários podem alterar seu comportamento estratégico em detrimento dos objetivos governamentais. Uma das principais metas do programa é a qualificação de profissionais para fomentar a academia e o mercado de trabalho do Brasil, com técnicas e habilidades aprendidas pelos mesmos ao redor do mundo. Porém, devido aos comportamentos dos beneficiários para com a sociedade discutidos nos resultados, percebeu-se que os mesmos vislumbram ganhos estritamente pessoais, independente dos resultados sociais, causando uma alteração na finalidade da doação. Além disso, o Programa é muito recente, o que faz com que o mercado de trabalho ainda não sinta de forma relevante os impactos da proposta.

No que se refere ao samaritano, muito se discute a respeito das reais intenções do doador com a doação. Se há um interesse egoísta, utilizando o Programa como plataforma de marketing político, ou há um interesse altruísta, doando sem pretensões pessoais. Os resultados mostraram que o comportamento egoísta dos estudantes, no qual aceitam a proposta independente de ganhos sociais, dos ganhos do governo federal e de possíveis contratações no mercado de trabalho, faz com que o doador realize a doação, pois ele sabe que os estudantes aceitará a proposta.

Além disso, para definir quais são as intenções do governo foi necessário captar a repercussão dessa doação para com os jogadores envolvidos, e, nesse caso, houve percepção de ganho social dos demais jogadores com os questionário **2** e **3** e a comprovação de ganho social efetivo a partir do questionário **1**, sendo esses, outros fatores que incentivam o governo a doar. Porém, as retribuições negativas dos beneficiários para o samaritano foram o ponto de partida para desencadear o descobrimento das intenções do mesmo.

Portanto, sabendo que o comportamento dos estudantes e dos recrutadores tende ao egoísmo e admitindo que o samaritano sabe desses comportamentos e da repercussão negativa no que tange a retribuição dos beneficiários, tem-se que para determinação do comportamento do samaritano, é necessário averiguar se o mesmo objetiva a manutenção do Programa, se a resposta for positiva o Governo Federal será altruísta, porém se a resposta for negativa o jogador **1** será egoísta.

5.1 Limitações e dificuldades da pesquisa

Essa pesquisa apresentou a aplicação do Dilema do Samaritano a um caso prático de doação no Brasil. Como uma das limitações, é possível listar o escopo estrito da mesma, no qual as avaliações do comportamento estratégico dos jogadores se resumiram aos estudantes das graduações de Ciência da Computação e Engenharia da Produção da UFPE e aos centros de recrutamento e seleção localizados na região metropolitana do Recife, o que faz com que os resultados sejam próprios para esse estudo de caso. Sendo necessário para uma análise mais ampliada do Programa à luz de teoria dos jogos um quantitativo maior de dados coletados.

Um das dificuldades da pesquisa foi alcançar o número de recrutadores suficientes para a análise de seu comportamento de acordo com o Dilema do Samaritano, pois alguns centros de recrutamento e seleção e departamentos de recursos humanos dificultaram o acesso para a coleta de dados.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Um dos resultados encontrados no Questionário 2 da pesquisa sugeriu que os objetivos do samaritano, podem não estar direcionados a satisfação do beneficiário e na sua, conseqüente, retribuição, com isso sugere-se trabalhar o conceito de efeito em ricochete da doação para o samaritano, ou seja, os não beneficiários podem criar uma expectativa de ganho do benefício sendo mais benevolentes com o doador. Como o número de não beneficiários é sempre muito maior do que os que recebem o benefício, talvez o objetivo estratégico do samaritano seja fomentar a esperança do benefício na população pelos poucos beneficiados, aumentando a possibilidade de retribuição positiva.

Outra possibilidade de trabalhos futuros é a utilização do modelo do principal-agente para análise do esforço dos estudantes do Programa Ciência sem Fronteiras dada a sua participação no mesmo, objetivando formular um contrato no qual estimule o estudante a se esforçar mediante benefício dado pelo principal que, nesse caso, pode ser o governo federal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRE, J. W. C.; FERREIRA, J. J. A. (2001a) - *Um estudo empírico da aplicação da GQT nas empresas manufactureiras de portes médio e grande do estado do Ceará*. Revista Produto & Produção, v. 5, n. 3, p. 33-38.
- ALMEIDA, A.T.; MORAIS, D.C.; COSTA, A.P.C.S.; ALENCAR, L.H.; DAHER, S.F.D. *Decisão em Grupo e Negociação: Métodos e Aplicações*. São Paulo: Atlas, 2012.
- AMORIM, M. A. A Educação dos Brasileiros & o Estrangeiro: breve histórico da internacionalização dos estudos no Brasil. Dinamarca. *Journal for Brazilian Studies*. v. 1, n.1, p. 44 – 65, 2012.
- ARCENEUX, K., GERBER, A., GREEN, D. *Comparing experimental and matching methods using a largescale voter mobilization experiment*. Political Analysis, 14, 1-26, 2006.
- ATTANAZIO, O. et al. *Baseline report on the evaluation of familias e nacción*. London: The Institute for Fiscal Studies, 2004.
- BADRI, M. A.; DONALD, D. DONNA, D.- A study of measuring the critical factors of quality management. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v.12, n. 2, p. 36-53, 1995.
- BARAHONA, P.C.; CHACÓN, A.M.; ÁNGEL, A.A.; RODRIGUEZ, M.A.; ROMERO, Y.C. *Fundayacucho en dos tempos. Historia de la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho, 1974-2012*. Caracas, 2013.
- BARRETO, L.S. Falta de Conhecimento Comum sobre Preferências em Jogos na Forma Normal. Dissertação (Mestrado em Estatística). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2008.
- BARRETO, L. S. e RÊGO, L. C., Falta de Conhecimento Comum sobre Preferências em Jogos na Forma Normal, ANAIS DO XL SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 2008.
- BARINKOVA, K.; GAZDA, V.;GRÓF, M.; KUBÁK, M.; LACIC, M.; ROSIVAL, T. One Experiential Test of the Samaritan’s Dilema. *The Amfiteatru Economic Journal*. Romênia. v. 13, p. 295 – 304, 2011.
- BEN-DAVID, J. *The Scientist’s Role in Society: A Comparative Study*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1971.
- BECKER, S.; ICHINO, A. Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores. *Stata Journal*, v. 2, n. 4, p, 358–77, 2002.
- BLOUIN, M.; PALLAGE, S. Humanitarian Relief and Civil Conflict. *Journal of Conflict Resolution*, v.52 (4), p. 548-565. 2008.
- BOETTKE, P.; ADAM, M. Exchange, production, and Samaritan Dilemmas, mimeo. Disponível em: <<http://mpira.ub.unimuenchen.de/33199/>>. Acesso em: 12 fev. 2010.
- BOWLES S. HWANG S. Is altruism bad for cooperation? *Journal of Economic Behavior & Organization*. p. 330-341, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Programa Ciência sem Fronteiras. Disponível em:<www.cienciasemfronteiras.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2015.
- BRUCE, N.; WALDMAN M. Transfers in Kind: Why The Can Be Efficient and Nonpaternalistic. *The American Economic Review*.Pittsburg-USA. v. 81 (5), p. 1345 – 1351, 1991.
- _____. Os Excluídos do Interior. In: Nogueira, Maria Alice; Catani, Afrânio (Org.) *Pierre Bourdieu: escritos de educação*. 3ª ed. Petrópolis/RJ: Vozes, p. 217-227, 2001.

- BUCHANAN, J.M. The Samaritan's Dilemma. In: E. Phelps, ed. 1975. *Altruism, Morality and Economic Theory*. New York: Russell Sage, p. 71-85, 1972.
- BURNS, B. R. 2009. Solving Samaritan's Dilemmas in Irrigation Investment, mimeo.
- CABRAL, C.I.S. Aplicação do Modelo de Regressão Logística num Estudo de Mercado. Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Universidade de Lisboa, 2013.
- CAMPBELL, D.T.; STANLEY, J.C. *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company. London, 1963.
- CAMPELLO, M., GRAHAM, J., HARVEY, C. The real effects of financial constraints: Evidence from a financial crisis. *Journal of Financial Economics*, 97, 470-487, 2010.
- CASTELLS, M. *A sociedade em rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura*. Vol.1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CASTRO, H.C.O.; WALTER, M.I.M.T.; SANTANA, C.M.B.; STEPHANOU, M.C. Percepções sobre o Programa Bolsa Família na Sociedade Brasileira. *Opinião Pública*. Campinas, v. 15, n. 2, p. 333 – 355, 2009.
- CASTRO, C.M.; SCHWARTZMAN, S.; BARROS, H.; ITO-ADLER, J. Cem Mil Bolsas no Exterior. *Interesse Nacional*. São Paulo. v. 17, p. 25-36, 2012.
- CAVALCANTI, D.M.; SILVA, J.L.M.; COSTA, E.M. Impactos Regionais do Programa Bolsa Família: uma Análise sobre o Mercado de Trabalho. In: 42º ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, Rio Grande do Norte. *Anais*, 2014.
- COATE, S. Altruism, the Samaritan's Dilemma, and Government Transfer Policy. *The American Economic Review*, Pittsburg- USA, v.85 (1), p. 46-57, 1995.
- COCHRAN, W. Analysis of covariance: Its nature and uses. *Biometrics*, 13(3), 261-281, 1957.
- CURY, C. R. J. Qualificação Pós-Graduada no Exterior. In: ALMEIDA, Ana Maria *et al* (Org.). *Circulação Internacional e Formação Intelectual das Elites Brasileiras*. Campinas: Ed. UNICAMP, p.107-143, 2004.
- DEHEJIA, R., WAHBA, S. Causal effects in nonexperimental studies: Reevaluating the evaluation of training programs. *Journal of the American Statistical Association*, 94, 1053-1062, 1999.
- DIARRA, G. Good governance and Samaritan dilemma in multilateral aid allocation: what consequences for inequalities and social protection in Africa? Université d'Auvergne – Clermont- France: PREPARED FOR THE ERD CONFERENCE "NEW FACES FOR AFRICAN DEVELOPMENT" June 27-30, 2010; Dakar, Senegal .
- DUNCAN, B. A theory of impact philanthropy. *Journal of Public Economic*. Elsevier. v. 88, p 2159 – 2180, 2004.
- EASTERLY, W. Can Foreign Aid Buy Growth? *Journal of Economic Perspectives*, v.17 (3), p. 23-48, 2003.
- FIANI, R. *Teoria dos Jogos*. São Paulo: Elsevier, 2009.
- FORTEZA, A. Multiple Equilibria in Government Transfer Policy. *European Journal of Political Economy*. v. 17, p. 531 – 555, 2001.
- FRENCH, P. A.; STERNBERG, R. J. Expertise and intelligent thinking: when is it worse to know better? In: STERNBERG, R. J. *Advances in the psychology of human intelligence*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1989. v. 5, p. 157-188.
- FRIEDMAN, T.L. *O Mundo é Plano: Uma Breve História do Século XXI*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.
- GANGL, M. Scar effects of unemployment: An assessment of institutional complementarities. *American Sociological Review*, 71(6), 986-1013, 2006.

- GHOSH, S.; KARAIVANOV, A. *Altruism in the Principal-Agent Model: The Samaritan's Dilemma Revisited*, 2008.
- GIBBONS, R. *Game Theory for Applied Economists*. Princeton University Press, New Jersey, 1992.
- GRASELE, W.D.; CONRADO, G.; NETO, S.C. *A Empregabilidade do Egresso de Administração: O Caso Unimeo*. Convibra, 2008.
- GRODSKY, E. Compensatory sponsorship in higher education. *American Journal of Sociology*, 112(6), 1662-1712, (2007).
- HAGEN, R.J. Samaritan agents? On the Strategic Delegation of Aid Policy. *Journal of Development Economics*. v. 79, p. 249 – 263, 2006.
- HALPERN, J. e RÊGO, L. C., Extensive Games With Possibly Unaware Players, FIFTH INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON AUTONOMOUS AGENTS AND MULTIAGENT SYSTEMS, p.744-751, 2006.
- HANSSON, I; STUART, C. Social Security as Trade Among Living Generations. *The American Economic Review*. v. 79 (5), p. 1182 – 1195, 1989.
- HARDER, V. S., STUART, E. A., ANTHONY, J. C. Propensity score techniques and the assessment of measured covariate balance to test causal associations in psychological research. *Psychological Methods*, 15, 234-249, 2010.
- HAZLIT, H. Poor Relief in Ancient Rome, *The Freeman*, v. 21(4), p. 219, 1971.
- HECKMAN, J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. Matching as an econometric evaluation estimator: evidence from evaluating a job training program. *Review of Economic Studies*, v. 64: p. 605-654, 1997.
- HECKMAN, J.; LALONDE, R.; SMITH, J. The economics and econometrics of active labor market programs. In: ASHENFELTER, O. (Ed.); CARD, D. (Ed.). *The handbook of labor economics*. Amsterdam: North Holland, 1999. p.1865-2097. v.3A.
- HOUAISS, *Antônio Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa*. 1ª Edição. São Paulo, Objetiva, 2002. CD-ROM.
- IMBENS, G. W. Nonparametric estimation of average treatment effects under exogeneity: A review. *The Review of Economics and Statistics*, 86, 4-29, 2004.
- JARAMILLO, C.F. *Programa Becas Chile: Revisión das Políticas Nacionales de Educación*. OCDE, Banco Mundial, 2011.
- KAPFNER, J.N. *Psicologia da Comunicação: Percepção da Realidade*. Publicações Europa América, 1995.
- KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G.B.; SAMAD, H. A. *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*. The International Bank for Reconstruction and Development, 2010.
- KOBAYASHI, E.; FARIA, L.; COSTA, M.C. da. Eugenia e Fundação Rockefeller no Brasil: a saúde como proposta de regeneração nacional. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 11, nº 22, p. 314-351, jul./dez. 2009.
- KOBOLDT, C. *Rational Samaritans, Strategic Moves, and Rule-Governed Behavior: Some Remarks on James Buchanan's "Samaritan's Dilemma"*. Saalard University – Center for the Study of Law and Economic, 1995.
- LAGERLOF, J. Efficiency-Enhancing Signalling in the Samaritan's Dilemma. Discussion Paper. *Social Science Research Center Berlin*, Berlin: Germany, 2002.
- LEESON, P. T. Escaping Poverty: Foreign Aid, Private Property, and Economic Development. *Journal of Private Enterprise*, v.23(2), p. 39–64, 2008.

- LI, M. *Using the Propensity Score Method to Estimate Causal Effects: A Review and Practical Guide*. Organizational Research Methods, 2012.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*. v. 22, n. 140, p. 44-53, 1932.
- LINDBECK, A.; WEIBULL, J.W. Altruism and Time Consistency: The Economics of Fair Accomplish. *Journal of Political Economic*, v.96 (6), p. 1165 – 1182, 1988.
- LOHSE, T.; ROBLEDÓ, J.R. Public Self-Insurance and the Samaritan's Dilemma in a Federation. Discussion paper. *Social Science Research Center Berlin*, Berlin: Germany, 2012.
- LUCHESA, C.J.; NETO, A.C. *Cálculo do tamanho da amostra em pesquisas de administração*. p. 27. Curitiba: Edição do autor, 2011.
- MANNOCCI, A. The Mantel-Haenszel procedure. 50 years of the statistical method for confounders control. *Italian Journal of Public Health*. V. 7, n° 4, 2009.
- MARCIANO, A. *Are Samaritans More Harmful than Parasites? A Note on Benevolence, Parasitism and Pareto Optimality*. Université Jean Monnet. Saint Etienne, 2014.
- MAS-COLLEL, A.; WHINSTON, M.D.; GREEN, J.R. *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press, 1995.
- MELLOR, S., MARK, M. M. (1998). A quasi-experimental design for studies on the impact of administrative decisions: Applications and extensions of the regression-discontinuity design. *Organizational Research Methods*, 1(3), 315-333.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. O Programa Ciência sem Fronteiras. Disponível em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf>> Acesso em: 15 de Fevereiro de 2015.
- MIYAZAWA, F.K. Introdução a teoria dos jogos algorítmica. p. 13. Disponível em: <<http://www.ic.unicamp.br/~fkm/lectures/algorithmicgametheory.pdf>> Acesso em: 10/07/2015.
- MONTEIRO, C.S. A Decisão Racional na Teoria dos Jogos. In: ANAIS DO XVII ENCONTRO PREPARATÓRIO PARA O CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, p 3395-3415. Fundação Boiteux, Salvador, 2008.
- MOURA, P. M. G. de. “Bolsa Família: projeto social ou marketing político?”. *Revista Kátal*, Florianópolis, v. 10, n° 1, jan./jun. 2007.
- MYERSON, R.B. *Game Theory – analysis of conflict*. Cambridge: Harvard University Press, 1991.
- NEVES, A.A.B. *Cooperação Internacional. Documento Preparatório para a reunião da Comissão para Implementação da Parceria para Educação Brasil – Estados Unidos (CIPE)*. Brasília, 1999.
- OLIVEIRA, M.M. Modelos de Escolha Binária. Disponível em: <http://www.fep.up.pt/disciplinas/2E103/modelos_de_escolha_binaria.pdf>. Acesso em: 15/08/2105.
- OMENA, L.M.; SILVA, A.S. O Estado Meiji e a Religião Shintô: As dimensões políticas contidas nas crenças e valores xintoístas para a formação da estrutura do Estado e do patriotismo japonês. *Revista Nunes* n° 9 – Maio/Setembro, 2008.
- OSBORNE, M. e RUBINSTEIN, A., *A Course in Game Theory*, The MIT Press, 1994.
- PASOUR, E.C., Jr. “The Samaritan's Dilemma and the Welfare State”, *Policy*, summer, p. 55-57, 1991.
- PEREIRA, A.C.; SOUZA, B.F.; REDAELLI, D.R.; IMONIANA, J.O. *Custo de Oportunidade: Conceitos e Contabilização*. Caderno de Estudos n° 02, São Paulo, FIECAFI – Abril/1990.

- PETTERINI, F. C. Uma Avaliação de Impacto e Retorno Econômico do Plano Setorial de Qualificação (PLANSEQ). VII ENCONTRO ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE, 2011.
- POULSEN, A. U.; SVENDSEN G. T. Social Capital and Endogenous Preferences Public Choice. v.123 (1/2), p. 171-196, 2005.
- RIBEIRO, J.L.D.; ECHEVESTE, M.E. Dimensionamento da amostra em pesquisa de satisfação de clientes. CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO, 1998.
- ROSA, L.O.B. Cooperação Acadêmica Internacional: Um estudo da atuação da CAPES. 2008. 140f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Instituto de Ciências Sociais. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- ROSENBAUM, P.R., RUBIN, D.B. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, Vol. 70, No. 1, pp. 41-55, 1983.
- ROSENBAUM, P., RUBIN, D. Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. *American Statistician*, 39, 33-38, 1985.
- SANTAELLA, L. A Percepção: *Uma teoria semiótima*. São Paulo: Editora Experimento, 1993.
- SARAPH, J.V.; BENSON, P.G. & SCHOROEDER, R. G. - “An instrument for measuring the critical factors of quality management”. *Decision Sciences*, v. 20, n. 4, p. 810-29, 1989.
- SARTINI, B.A. *Uma introdução à Teoria dos Jogos*. II Bienal da SBM. Universidade Estadual da Bahia, 2004. Disponível em: <http://www.mat.pucrio.br/~hjbortol/bienal/M45.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2015.
- SCHETER, S. *Notes on Game Theory*. Department of Mathematics. North Carolina State University. p. 24 – 28, 2011.
- SCHMIDT, B.V. (Org.); OLIVEIRA, R. (Org.); ARAGON, V.A. (Org.). *Entre escombros e alternativas, Ensino Superior na América Latina*. 1. ed. Brasília: Editora UnB, v. 3000a. 310p. , 2000.
- SCHMIDTCHEN, D. To Help or Not to Help. *Method and Morals in Constitutional Economics Studies in Economic Ethics and Philosophy*, p. 470-484, 1999.
- SHEIN-CHUNG, C.; WANG, H.; SHAO, J. *Sample Size Calculation in Clinical Research*, 2° ed. Chapman & Hall, 2008.
- RASCHKY, P.A.; SCHWINDT, M. *Aid, Catastrophes and the Samaritan's Dilemma*. Department of Economics, Monash University, Austrália, 2011.
- SPAGNOLO, F. INFOCAPES. *Boletim Informativo* Vol.3 Nº 3-4 julho/dezembro, 1995.
- STEINER, P. M., COOK, T. D., SHADISH, W. R., CLARK, M. H. The importance of covariate selection in controlling for selection bias in observational studies. *Psychological Methods*, 15, 250-267, 2010.
- TAMIMI, N.; GERSHON, M. & CURRALL, S. C. (1995) - Assessing the psychometric properties of Deming’s 14 principles. *Quality Management Journal*, spring, v. 2, n. 3, p. 38-52.
- VAITSMAN, J; PAES-SOUZA, R. *Avaliação de Políticas e Programas do MDS – Resultados. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação*. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. v. 2. Brasília, 2007.
- VARIAN, H.R. *Microeconomic analysis*. London: Norton & Company, 1992.
- WAGNER, R. E. Redistribution, Poor Relief, and the Welfare State, in J. Backhaus and R.E. Wagner (eds.), *Handbook of Public Finance*, Springer, p. 385-405, 2005.

WOLFE, F., MICHAUD, K. (2004). Heart failure in rheumatoid arthritis: Rates, predictors, and the effect of anti-tumor necrosis factor therapy. *American Journal of Medicine*, 116, 305-311.

WOOLDRIDGE, J.M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2° ed. Massachusetts Institute of Technology, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNANBUCO – UFPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – PPGEP

Questionário de Análise de Dados da Dissertação

Modelo 1: Propensity Score Matching

Aluno: José Iranildo Sales

1. Qual seu curso na graduação?

Engenharia da Produção Ciência da Computação

2. Você já concluiu a graduação?

Sim Não

3. Qual é a sua situação profissional atualmente?

Empregado Desempregado

Obs.: Estágios serão considerados como empregos.

4. Qual seu sexo?

Masculino Feminino

5. Qual sua raça?

Branco Negro

6. Qual é a sua Renda Familiar?

a) 0 a 300 reais

b) 301 a 600 reais

c) 601 a 1200 reais

d) 1201 a 2400 reais

e) 2401 a 4800 reais

f) Acima de 4801 reais

7. Você já publicou artigos em Congressos? Qual?

Sim Não

8. Você já publicou artigos em Periódicos? Qual?

Sim Não

9. Você tem interesse em continuar na área acadêmica, fazendo cursos de mestrado e doutorado?

Sim

Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNANBUCO – UFPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – PPGEP

Questionário de Análise de Dados da Dissertação

Modelo 2: Dilema do Samaritano

Aluno: José Iranildo Sales

Em uma escala de 0 a 5, em que 0 significa Discordo Plenamente e 5 Concordo Plenamente, qual a sua nota para cada uma das afirmações abaixo:

1) O Programa ciência sem fronteiras faz diferença para o desenvolvimento do Brasil.	
2) O Programa ciência sem fronteiras faz diferença para o desenvolvimento pessoal dos participantes.	
3) O Programa ciência sem fronteiras faz diferença para o alcance de uma vaga no mercado de trabalho.	
4) Você acredita que, mesmo tendo ganhos pessoais e profissionais com o programa, não há um impacto social suficiente com o ciência sem fronteiras.	
5) Mesmo sabendo que não há impacto sociais relevantes, você não deixaria de participar do programa ciência sem fronteiras.	
6) Se não perceber impactos sociais relevantes você não participa do programa ciência sem fronteiras.	
7) Você analisa os critérios de seleção do programa como satisfatórios ao objetivo do mesmo.	
8) Você acredita que participando do programa é um candidato mais qualificado e competitivo no mercado de trabalho.	
9) Você acredita que o programa traz	

um maior aprimoramento científico para o nosso país.	
10) Você acha importante a manutenção e quer a ampliação do programa.	

Em uma escala de 0 a 5, em que 0 significa Com certeza Não e 5 significa Com certeza Sim, qual a sua nota para cada uma das afirmações abaixo:

11) Você acredita que o governo federal tem benefícios com relação a sua imagem com a população beneficiada e em geral pela manutenção e ampliação do programa.	
12) Você não participaria ou deixaria de participar do Programa se soubesse que o governo federal utiliza os resultados do mesmo em benefício próprio.	
13) Sabendo que o mercado de trabalho não leva o programa ciência sem fronteiras como critério de seleção, você não participaria.	
14) Você votaria no governo atual, se o mesmo continuasse a incentivar no programa.	

15. Qual a sua sugestão para a melhoria do Programa Ciência sem Fronteiras?

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNANBUCO – UFPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – PPGE

Questionário de Análise de Dados da Dissertação

Modelo 3: Recrutadores

Aluno: José Iranildo Sales

RECRUTADORES

1. Você já entrevistou alunos que Participaram do Programa Ciência sem Fronteiras?
 Sim Não

2. Dentre os critérios de avaliação para admissão de um candidato na sua organização, como por exemplo: conhecimento específico, habilidades interpessoais, localização, etc. Qual é a magnitude de influência da participação de um programa como o Programa Ciência Sem Fronteiras?
 - a) Abaixo de 10%
 - b) Entre 10% e 30%
 - c) Entre 30% e 50%
 - d) Entre 50% e 80%
 - e) Mais de 80%

3. De acordo com sua avaliação, qual a principal melhoria que o Programa Ciência sem Fronteiras poderia ter para aumentar o diferencial competitivo dos candidatos participantes neste programa a conseguir uma vaga na sua organização?

Em uma escala de 0 a 5, em que 0 significa Discordo Plenamente e 5 Concordo Plenamente, qual a sua nota para cada uma das afirmações abaixo:

4) A vivência e aprendizado em outros países é um diferencial competitivo para admissão dos candidatos na sua organização.	
5) O Programa Ciência sem Fronteiras traz um diferencial competitivo para os candidatos à vaga na sua organização de acordo com sua avaliação	
6) O Programa Ciência sem Fronteiras traz ganhos sociais, pois incentiva o ensino e a especialização dos	

jovens.	
7) O Programa Ciência sem Fronteiras só traz ganhos para os seus participantes não repercutindo na sociedade.	
8) O Programa Ciência sem Fronteiras traz ganhos ao governo federal pela repercussão positiva de sua imagem.	
9) O Programa Ciência sem Fronteiras traz maiores ganhos aos jovens beneficiados que a governo federal	
10) O mercado de trabalho não sente uma repercussão direta do Programa.	

Tabela A2.1: Número de bolsas concedidas por modalidade em 2013

País de Destino	Doutorado Pleno	Doutorado Sanduíche	Pós Doutorado	Graduação Sanduíche	Atração de Pesquisadores	Total
África da Sul	0	4	4	1	0	9
Alemanha	94	258	178	1223	0	1753
Argentina	0	0	2	0	0	2
Austrália	30	108	65	681	0	884
Áustria	4	27	7	7	0	45
Bélgica	17	68	34	75	9	194
Brasil	0	0	0	0	600	600
Canadá	53	265	141	1686	0	2145
Chile	0	4	1	29	0	34
China	1	3	2	0	0	6
Cingapura	1	2	0	1	0	4
Coréia do Sul	0	0	1	197	0	198
Costa Rica	0	0	1	0	0	1
Dinamarca	2	37	9	8	0	56
Espanha	49	374	193	1848	0	2464
Estados Unidos	118	1183	799	2927	0	5027
Finlândia	1	9	3	36	0	49
França	97	445	266	1884	0	2629
Grécia	0	5	0	0	0	5
Holanda	33	102	70	432	0	637
Hong Kong	0	1	0	4	0	5
Hungria	0	4	0	0	0	4
Índia	0	2	0	0	0	2
Irlanda	0	13	7	7	0	27
Israel	0	1	2	0	0	3

Itália	22	120	58	479	0	679
Japão	3	13	9	10	0	35
Luxemburgo	0	0	1	0	0	1
México	1	2	2	0	0	5
Noruega	3	10	3	5	0	21
Nova Zelândia	3	5	6	6	0	20
Polônia	0	3	0	0	0	3
Portugal	129	314	136	2356	0	2935
Reino Unido	158	277	300	1204	0	1939
Republica Tcheca	0	6	0	0	0	6
Rússia	1	0	0	0	0	1
Suécia	3	38	20	10	0	86
Suíça	2	33	22	10	0	67
Turquia	0	2	0	0	0	2
Total Geral	825	3738	2342	15141	600	22646

Fonte: Site oficial do Programa Ciência sem Fronteiras - 2015

Tabela A2.2 - Resultados do Dilema do Samaritano no Questionário 2																	
		Questões															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Tratamento	Engenharia da Produção	1	5	5	5	3	5	0	2	5	3	4	3	0	0	0	
		2	5	5	5	0	5	0	5	5	5	5	3	0	0	2	
		3	4	5	4	3	5	2	4	5	5	5	4	2	1	2	
		4	4	5	5	1	3	2	3	4	4	4	4	2	2	1	
		5	5	5	5	4	3	2	3	4	3	4	4	2	0	0	
		Media	4,6	5	4,8	2,2	4,2	1,2	3,4	4,6	4	4,4	3,6	1,2	0,6	1	
	Ciência da Computação	6	4	5	5	2	5	0	3	4	4	4	4	2	0	0	
		7	3	5	4	2	4	2	2	5	4	3	3	1	1	4	
		8	5	5	5	3	3	1	2	5	5	4	4	4	2	0	
		9	5	5	4	5	5	0	4	5	2	5	5	0	0	2	
		10	5	5	5	0	0	0	2	5	5	5	4	5	5	1	
		11	4	5	4	4	5	1	2	4	4	3	3	1	1	1	
		Media	4,3	5	4,5	2,7	3,7	0,7	2,5	4,7	4	4	3,8	2,2	1,5	1,3	
		Media do Estrato	4,5	5	4,7	2,4	3,9	0,9	3	4,6	4	4,2	3,7	1,7	1,1	1,2	
	Controle	Ciência da Computação	12	3	5	5	4	4	1	3	4	3	3	4	2	0	3
			13	5	5	4	3	5	1	3	2	4	5	3	1	0	3
			14	4	5	5	1	5	1	4	4	5	5	5	2	1	2
15			4	5	5	2	3	3	3	4	4	5	4	2	2	3	
16			4	5	4	2	2	3	5	5	5	5	4	3	3	3	
17			3	5	3	3	5	4	3	2	4	4	4	1	1	4	
18			5	5	4	0	3	2	4	4	5	4	5	0	0	0	
19			4	5	4	2	3	0	0	5	3	5	5	0	0	5	
20			4	5	5	2	5	0	4	5	4	5	1	0	0	0	
21			5	5	5	3	5	2	3	5	5	5	5	3	0	1	
22			5	4	4	3	5	2	3	4	3	4	4	3	3	2	
23			4	3	2	3	2	3	3	3	3	4	5	4	4	4	
24			4	5	3	2	2	0	4	2	3	5	5	0	2	1	
25			5	5	5	0	5	0	4	5	5	5	4	0	0	2	
26			3	3	2	4	4	3	4	3	3	4	3	4	0	5	
27			3	5	5	3	5	0	4	5	3	3	5	0	1	0	
28	4	5	4	0	5	0	3	5	4	3	2	0	0	0			
29	5	5	5	2	3	1	5	5	4	3	5	1	1	2			
30	5	5	4	0	5	2	4	5	5	5	4	5	0	0			
31	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3			
32	5	5	4	3	5	5	3	5	5	5	4	2	0	2			

		33	4	5	5	3	5	3	4	4	5	5	5	5	1	2
		34	3	5	4	2	4	1	3	4	3	4	4	3	0	0
		35	4	5	2	2	5	0	2	3	3	5	5	0	0	3
		36	5	5	5	3	3	1	4	5	5	5	5	3	0	3
		37	5	5	5	0	5	2	2	5	5	5	5	0	0	2
		38	5	5	4	3	4	2	4	4	4	3	4	3	1	0
		39	4	5	5	4	5	0	3	4	5	5	4	0	0	0
		40	5	5	5	3	3	0	0	5	4	5	3	2	0	0
		41	3	5	5	0	0	0	3	4	2	5	4	0	3	0
		42	3	5	3	4	5	0	1	3	1	3	5	1	0	2
		Media	4,2	5	4,2	2,3	4	1,5	3,2	4,1	3,9	4,4	4,2	1,7	0,8	1,8
	Engenharia da Produção	43	5	5	5	4	5	0	3	5	5	5	5	2	0	3
		44	3	4	3	3	5	3	3	3	3	4	5	4	5	2
		45	4	5	4	3	5	3	4	4	3	4	5	2	1	1
		46	5	5	4	0	5	0	1	3	4	5	5	2	0	1
		47	5	5	4	4	2	5	4	5	5	5	5	5	4	5
		48	5	5	5	3	5	0	0	3	3	5	4	0	0	3
		49	0	5	3	1	5	0	2	5	0	5	5	0	1	1
		50	4	5	5	1	4	0	5	5	3	5	5	0	0	5
		51	4	5	4	1	4	0	2	5	4	2	3	0	0	1
		52	3	5	4	5	4	0	2	4	3	3	2	0	3	3
		53	4	5	4	3	4	2	3	4	3	5	5	3	0	1
		54	4	5	5	3	4	0	3	5	4	5	4	1	0	3
		55	2	4	4	2	5	4	2	2	2	3	3	0	1	0
		56	5	5	5	1	1	3	4	5	5	5	3	3	3	0
		57	5	5	5	1	1	2	3	4	5	5	4	0	1	3
		Media	3,9	5	4,3	2,3	3,9	1,5	2,7	4,1	3,5	4,4	4,2	1,5	1,3	2,1
		Média do Estrato	4	5	4,2	2,3	4	1,5	3	4,1	3,7	4,4	4,2	1,6	1,1	2
		Media Geral	4,1	5	4,3	2,3	4	1,4	3	4,2	3,8	4,4	4,1	1,6	1	1,8

Fonte: Esta Pesquisa (2015)

		<i>Tabela A2.3 - Resultados do Dilema do Samaritano no Questionário 3</i>							
		Questões							
	1	2	4	5	6	7	8	9	10
1	N	30% e 50%	5	3	5	0	4	5	4
2	N	50% a 80%	4	4	4	0	4	4	0
3	S	Abaixo de 10%	3	3	5	4	4	4	4
4	S	30% e 50%	2	4	5	1	5	3	4
5	S	30% e 50%	2	2	5	0	3	2	3
6	S	30% e 50%	3	2	5	0	5	1	4
7	N	50% a 80%	4	4	5	4	3	4	5
8	N	Abaixo de 10%	3	3	4	5	3	4	2
9	N	10% e 30%	4	4	5	1	3	4	2
10	S	10% e 30%	3	3	5	1	4	5	2
11	N	Abaixo de 10%	4	3	5	3	2	1	1
12	N	30% e 50%	0	2	5	3	3	2	5
13	N	30% e 50%	3	3	4	3	2	2	3
14	S	10% e 30%	3	3	4	2	3	3	5
15	N	30% e 50%	3	3	4	0	5	4	3
16	N	Abaixo de 10%	0	0	5	5	5	5	5
17	N	50% a 80%	4	4	5	0	5	5	4
18	N	30% e 50%	3	3	5	0	5	0	2
19	S	Abaixo de 10%	5	2	3	2	5	2	3
20	N	30% e 50%	5	4	5	2	4	3	3
21	S	50% a 80%	5	5	5	3	5	3	0
22	N	50% a 80%	5	4	5	0	5	2	0
23	N	Abaixo de 10%	5	3	4	5	4	2	0
24	S	30% e 50%	4	3	5	4	4	3	3
25	S	50% a 80%	5	2	5	0	4	4	2
26	S	30% e 50%	5	3	5	1	5	2	2
27	N	Abaixo de 10%	3	4	5	1	4	2	2
28	N	50% a 80%	3	4	5	2	5	2	3
29	S	10% e 30%	5	4	5	2	4	2	4
30	N	30% e 50%	4	4	4	3	5	3	3
31	S	30% e 50%	4	5	3	0	3	4	2
32	N	30% e 50%	5	5	4	1	3	3	3
33	S	50% a 80%	4	4	3	1	4	3	2
34	N	Abaixo de 10%	5	3	4	0	3	3	4
35	S	30% e 50%	5	3	3	0	4	3	3
36	S	50% a 80%	5	3	4	0	4	4	2
37	S	30% e 50%	3	3	3	1	3	3	3

38	N	10% e 30%	0	2	5	2	4	2	3
39	N	Abaixo de 10%	4	3	5	0	5	3	4
40	S	10% e 30%	5	2	4	1	5	2	4
41	S	30% e 50%	5	3	5	0	5	4	2
42	N	30% e 50%	5	3	4	1	5	3	3
43	S	30% e 50%	4	2	3	2	5	4	1
44	N	10% e 30%	5	2	5	0	4	5	1
45	N	10% e 30%	5	4	5	1	5	5	5
46	N	Abaixo de 10%	4	4	4	1	3	4	5
47	S	50% a 80%	4	4	5	1	5	1	4
48	N	10% e 30%	4	4	4	1	3	1	3
49	N	Abaixo de 10%	4	5	5	0	4	2	3
50	S	30% e 50%	3	4	4	0	3	3	2
51	N	30% e 50%	5	5	5	3	5	4	1
52	S	30% e 50%	3	4	4	4	4	3	4
53	N	10% e 30%	5	5	5	5	4	2	4
54	S	10% e 30%	4	3	3	3	3	3	4
55	N	50% a 80%	4	3	2	2	5	4	3
56	N	30% e 50%	3	2	3	1	5	3	2
57	N	10% e 30%	3	2	3	1	5	2	3
58	N	30% e 50%	4	1	4	1	2	4	3
59	S	10% e 30%	5	5	4	0	3	3	3
60	N	10% e 30%	4	4	4	0	4	4	4
61	N	30% e 50%	5	3	5	0	5	3	4
62	S	10% e 30%	5	2	5	0	5	4	3
Média Geral			3,9	3	4,4	1,5	4,1	3	2,9

Fonte: Esta Pesquisa (2015)