

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**  
Programa de Pós Graduação em Economia e Administração FEA – PUC-SP



Núcleo de Estudos do Futuro



PUC . SP . Brasil



**GPS**

**TEMA 2. MORADIA**

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| CAPITULO 1 – ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS.....   | 7  |
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 7  |
| 2. ENTENDENDO OS DADOS .....   | 8  |
| 2.1 O tema de pesquisa: Moradia.....   | 8  |
| 2.2 Os indivíduos .....  | 10 |
| 2.3 As Variáveis do tema: MORADIA .....  | 10 |
| 2.3.1 A Tabela de Dados.....   | 13 |
| 3. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS .....   | 14 |
| 3.1 – Variáveis Quantitativas .....  | 15 |
| 3.2 – Média, Mínimo e Máximo das variáveis com uso do MINITAB.....   | 15 |
| 3.2.1 – Usando o link principal Data, acessando o Code – Numeric to Numeric para substituir os dados ausentes que aparecem na tabela com o símbolo asterisco (*) pela média encontrada. .... | 17 |
| 3.2.2 – Normalização dos dados .....   | 18 |
| 4. ANÁLISE COMPARATIVA.....  | 20 |
| 4.1 SPI – Índice de Progresso Social .....   | 21 |
| 4.2 – Shelter (Abrigo) .....   | 23 |
| 4.3 – Access to piped water (% of pop.)(água encanada) .....   | 26 |
| 4.4 - Access to improved sanitation facilities (% of pop)(acesso a instalações sanitárias melhoradas) .....  | 27 |
| 4.5 – Availability of affordable housing (% satisfied).....  | 29 |
| 4.6 – Access to electricity (% of pop.)(eletricidade).....   | 30 |
| 4.7 – Quality of electricity supply (1=low; 7=high)(qualidade fornecimento eletricidade) .   | 31 |
| 4.8 - Private property rights (0=none; 100=full).....  | 32 |
| 4.9 IDH (2013) - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH/PNUD) .....   | 33 |
| 4.10 Índice de Governança.....   | 34 |
| 4.11 EPI - Pontuação no Índice de Proteção Ambiental .....   | 35 |
| 4.12 HPI - Pontuação no Happy Planet Index.....  | 36 |
| 4.13 Índice de GINI.....   | 37 |
| 5. Considerações Finais .....  | 39 |
| CAPITULO 2 - MODELO DE REGRESSÃO MULTIPLA LINEAR .....   | 40 |
| 1 RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS QUANTITATIVAS .....   | 40 |
| 1.1 Correlação linear .....  | 40 |
| 1.2 Gráficos de dispersão .....  | 42 |

|   |    |
|---|----|
| 1.3 Linhas de tendência.....  | 43 |
| 1.3.1 Scatterplot de Social Progress Index.....   | 43 |
| 1.4 Dendograma ou Dendrograma.....  | 47 |
| 2. Considerações finais.....  | 49 |
| CAPITULO 3 – REGRESSÃO LINEAR .....   | 50 |
| 1. REGRESSÃO.....   | 50 |
| 1.1 – Normalização dos dados .....  | 53 |
| 2. STEPWISE.....  | 55 |
| CAPITULO 4 – ANÁLISE DE TENDÊNCIAS.....   | 59 |
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 59 |
| 1.1 Uma breve descrição do SOFI – <i>State of the Future Index</i> .....  | 59 |
| 2. ENTENDENDO OS DADOS .....  | 59 |
| 2.1 Os Indivíduos .....   | 59 |
| 2.2 As Variáveis.....   | 59 |
| 2.3 A fonte e o tamanho da série de dados.....  | 60 |
| 2.4 A Tabela de Dados – Crescimento do PIB de 1970 a 2014 países selecionados.....  | 60 |
| 2.6 A Tabela de Dados – Saldo Balança Comercial de 1992 a 2014 países selecionados....                                      | 61 |
| 3. ANÁLISE DA VARIÁVEL PIB.....   | 62 |
| 3.1 Variável: Crescimento do PIB.....   | 62 |
| 3.1.1. O comportamento da variável.....   | 62 |
| 3.1.2. A análise de tendência - Brasil.....   | 63 |
| 3.1.3. As previsões.....  | 64 |
| 3.1.4 Análise de tendência – Espanha, México e Portugal .....   | 65 |
| 4. ANÁLISE DA VARIÁVEL BALANÇA COMERCIAL.....   | 67 |
| 4.1 Variável: Crescimento da Balança Comercial .....  | 67 |
| 4.1.1 O comportamento da variável.....  | 67 |
| 4.2 Análise de tendência Brasil.....  | 69 |
| CAPITULO 5 – COMPARAÇÕES: Um Estudo dos Indicadores de Moradia da América Latina Comparado às Demais Regiões do Mundo ..... | 72 |
| 1. INTRODUÇÃO .....   | 72 |
| 2. OS INDIVIDUOS .....  | 72 |
| 2. ENTENDENDO OS DADOS.....   | 73 |
| 2.2 As Variáveis.....   | 73 |
| 3. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS .....  | 75 |
| 3.1 One-way ANOVA: Social Progress Index_1N versus Class 6R.....  | 76 |
| 3.2 One-way ANOVA: Shelter_1N versus N Class 3R.....  | 78 |
| 3.3 One-way ANOVA: Access to piped water_1N versus N Class 3R.....  | 80 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.4 One-way ANOVA: Access to improved sanitation_N versus N Class 3R.....                             | 81  |
| 3.5 One-way ANOVA: Availability of affordable ho_N versus N Class 3R.....                             | 83  |
| 3.6 One-way ANOVA: Access to electricity (% of p_N versus N Class 3R.....                             | 84  |
| 3.9 One-way ANOVA: Access to electricity (% of p_N versus N Class 3R.....                             | 85  |
| 3.7 One-way ANOVA: Quality of electricity supply_N versus N Class 3R.....                             | 86  |
| 3.8 One-way ANOVA: Private property rights (0=no_N versus N Class 3R.....                             | 87  |
| 3.9 One-way ANOVA: IDH - 2013_1_N versus N Class 3R.....  | 89  |
| 3.10 One-way ANOVA: 1. Governança_1_N versus N Class 3R.....  | 91  |
| 3.11 One-way ANOVA: EPI Score_1_N versus N Class 3R.....  | 92  |
| 3.12 One-way ANOVA: Happy Planet Index_1_N versus N Class 3R.....                                     | 94  |
| 3.13 One-way ANOVA: GINI P versus N Class 3R.....   | 95  |
| CAPITULO 6 – AMOSTRAGEM.....  | 99  |
| 1 – INTRODUÇÃO.....   | 99  |
| 1.1 – Países analisados.....  | 99  |
| 2. AS VARIÁVEIS.....  | 102 |
| 3. PESQUISA POR AMOSTRAGEM.....   | 103 |
| 3.1 Análise Exploratória para Amostra de 25 Indivíduos.....   | 103 |
| 3.2 Social Progress Index.....  | 103 |
| 3.3 GOVERNANÇA.....   | 106 |
| 3.4 PRIVATE PROPERTY RIGHTS.....  | 109 |
| 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....  | 111 |
| CAPITULO 7 - ANÁLISE MULTIVARIADA: Correlações, Dendogramas e Análise dos Componentes Principais..... | 112 |
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 112 |
| 2. ENTENDENDO OS DADOS.....   | 112 |
| 2.2 As Variáveis.....   | 112 |
| 2.3 Fonte de Dados.....   | 113 |
| 3. CORRELAÇÕES E DENDOGRAMAS.....   | 114 |
| 3.1 Stepwise PC1.....   | 117 |
| 3.2 Stepwise PC2.....   | 119 |
| 3.3 Stepwise PC3.....   | 120 |
| 3.4 Stepwise PC4.....   | 122 |
| 4. RENOMEANDO AS NOVAS VARIÁVEIS.....   | 124 |
| 4.1 General Regression Analysis: PC1 versus Social Progr; Shelter_1N; Access to im.....               | 124 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1.1 REGRESSÃO PC1 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH                  | 125 |
| 4.2 General Regression Analysis: PC2 versus Happy Planet; Private prop; ...       | 126 |
| 4.3 General Regression Analysis: PC3 versus Availability; GINNI P; Private prop   | 126 |
| 4.4 General Regression Analysis: PC4 versus GINNI P; Availability; Social Progr   | 127 |
| 4.4.1 REGRESSÃO PC4 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH                  | 127 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS   | 128 |
| CAPITULO 8 – ANÁLISE DE CONGLOMERADOS   | 129 |
| 1. INTRODUÇÃO   | 129 |
| 2. FORMAÇÃO DOS CONGLOMERADOS   | 130 |
| 2.1 One-way ANOVA: MeDS versus N Class 3R   | 132 |
| 2.2 One-way ANOVA: McFA versus N Class 3R   | 133 |
| 2.3 One-way ANOVA: UDF versus N Class 3R  | 134 |
| 2.4 One-way ANOVA: IDM versus N Class 3R  | 134 |
| 3. Dendogramas com as principais variáveis de todos os Componentes Principais     | 136 |
| 3.1 Cluster Analysis of Observations: MeDS; DMeQV; UDF; IDM                       | 138 |
| 4. ANÁLISE PARA AS REGIÕES AVECO, AIBER E OTHERS                                  | 141 |
| 4.1 Cluster Analysis of Observations: Social Progr; Shelter_1N; Access to pi; ... | 141 |
| CAPITULO 9 – ANÁLISE DISCRIMINANTE  | 143 |
| 1. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS  | 143 |
| 1.1 Regressão PC1   | 145 |
| 1.1.1 REGRESSÃO PC1 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH                  | 146 |
| 1.2 Regressão PC2   | 148 |
| 1.3 Regressão PC3   | 149 |
| 1.4 Regressão PC4   | 151 |
| 1.4.1 REGRESSÃO PC4 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH                  | 152 |
| 2. FUNÇÃO LINEAR  | 155 |
| 2.1 Discriminant Analysis: 4 clusters versus Social Progr; Shelter_1N; ...        | 155 |
| 3. FUNÇÃO QUADRÁTICA  | 156 |
| 3.1 Discriminant Analysis: 4 clusters versus Social Progr; Shelter_1N; ...        | 156 |
| 4. FUNÇÃO LINEAR  | 158 |
| 4.1 Discriminant Analysis: N Class 3R versus Social Progr; Shelter_1N; ...        | 158 |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| 5.  | FUNÇÃO QUADRÁTICA .....  | 159 |
| 5.1   | Discriminant Analysis: N Class 3R versus Social Progr; Shelter_1N; ..... | 159 |
| 6.  | CLASSIFICAÇÃO NÃO SUPERVISIONADA.....                                    | 161 |
| CAPITULO 10 – REGRESSÃO LOGÍSTICA .....                       |  | 169 |
| 1.  | Regressão Logística com as principais variáveis .....                    | 169 |
| 2.  | Regressão Logística retirando variáveis com elevado p-value.....         | 170 |
| 3.  | Regressão Logística com regiões em ordem de força .....                  | 171 |
| 4.  | Teste para Regressão Logística .....                                     | 172 |
| 5.  | Comparação: Análise Discriminante X Regressão Logística.....             | 173 |
| CAPITULO 11 - ÁRVORE DE REGRESSÃO .....                       |  | 174 |
| 1.  | INTRODUÇÃO.....  | 174 |
| 2.  | TÉCNICAS DE CRESCIMENTO EM ÁRVORE.....                                   | 174 |
| 2.1   | Discriminant.....  | 175 |
| 2.2   | Stepwise Statistics.....   | 177 |
| 2.3   | Summary of Canonical Discriminant Functions.....                         | 181 |
| 2.4   | Classification Statistics .....  | 182 |
| 3.  | ANÁLISE CHAID EXHAUSTIVE .....   | 184 |
| 4.  | ANÁLISE CHAID .....  | 186 |
| 5.  | ANÁLISE CRT .....  | 188 |
| 6.  | ANÁLISE QUEST .....  | 190 |
| 7.  | ANÁLISE LOGÍSTICA .....  | 193 |
| CAPITULO 12 – ANÁLISE POR CORRESPONDÊNCIA.....                |  | 195 |
| 1.  | INTRODUÇÃO .....   | 195 |
| 2.  | Análise por Correspondência das Médias .....                             | 195 |
| CAPITULO 13 – ANÁLISE POR CORRESPONDÊNCIA SOMENTE AIBER ..... |  | 203 |
| 1.  | INTRODUÇÃO.....  | 203 |
| 2.  | Results for: Somente Aiber .....   | 203 |
| 3.  | MAPA DE DESENVOLVIMENTO PARA MORADIA AIBER.....                          | 205 |
| 3.1   | One-way ANOVA: IDH - 2013_1_N versus 3cluster .....                      | 206 |
| 3.2   | One-way ANOVA: PC1 versus 3cluster.....                                  | 206 |
| 4.  | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 210 |

## CAPITULO 1 – ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo efetuar uma análise exploratória dos dados relativos ao tema da Moradia que possui um conjunto de treze variáveis previamente selecionadas que refletem o desenvolvimento humano nesta área considerando 132 países, conforme mostrado no Quadro 1 que apresenta as Variáveis e suas respectivas categorizações, bem como o tipo da variável, unidade de medida e fontes, enquanto a Tabela 1 nos apresenta algumas variáveis relacionadas aos 132 países.

Iniciamos o trabalho apresentando o objetivo do Programa Países Sustentáveis - Guia GPS – Gestão Pública Sustentável, uma publicação do Núcleo de Estudos do Futuro da PUC/SP – Pontifícia Universidade Católica. Depois partimos para o entendimento dos dados apresentando: média, mínimo, máximo, padronização e normalização dos dados e, por fim, a análise exploratória dos dados sobre o tema: **Moradia** empregando o software estatístico MINITAB, em especial seus recursos: Display Descriptive Statistics que está no link principal Basic Statistics, que nos permite obter a média, o valor mínimo e o valor máximo do objeto estudado.

Seguimos com a aplicação do link principal Data, acessando o Code – Numeric to Numeric, sendo que este recurso permite que os dados ausentes que aparecem na tabela com o símbolo asterisco (\*) seja substituído pelo valor determinado que é a média encontrada.

Na sequência temos que fazer a normalização dos dados que é um ajuste nos dados com vista a afastar os *outliers*, ou seja, é como se os dados analisados não possuíssem uma distribuição normal, então fazemos o ajuste para que todos fiquem dentro de uma certa normalidade. No nosso caso, usamos como parâmetro média entre o mínimo e o máximo obtido na coleta de dados. Temos que apresentar os valores simétricos (os dados das variáveis analisadas devem ser os mais próximos ou iguais possíveis) para que a análise e interpretação não sejam distorcidas.

Para essa etapa usamos o link da barra de ferramentas do MINITAB denominada Calculator e aplicamos a fórmula desejada indicando uma coluna para que os novos valores (agora normalizados) sejam gerados.

Por fim, apresentamos os gráficos gerados pelo recurso Graphical Summary que está no item Basic Statistic encontrado no item Static na barra de ferramentas.

O Objetivo é explorar os dados sobre **Moradia** de tal modo que possamos com os recursos citados anteriormente apresentar conclusões de correlações entre as variáveis que compõem o tema.

## 2. ENTENDENDO OS DADOS

Antes da apresentação dos indivíduos desta análise que envolve 132 países e os indicadores de desenvolvimento humano selecionados a partir de referência internacional, citamos a origem do trabalho que é o Projeto ORIBER – Observatório da Rede Ibero-Americana de Prospectiva<sup>1</sup>.

### 2.1 O tema de pesquisa: Moradia

A análise dos conceitos que compõem o tema foi extraída do material de aula Programa Países Sustentáveis - Guia GPS – Gestão Pública Sustentável uma publicação do Núcleo de Estudos Futuros da PUC-SP –Pontifícia Universidade Católica. Nesse estudo são apresentadas as informações teóricas de outros indicadores, cuja análise e interpretação estão sob responsabilidade de outros colegas desse curso.

Vale destacar o desafio citado no GPS e sua proposta de solução:

**Desafio:** *“A grande maioria dos países Ibero-americanos se depara com o seguinte desafio: - como equilibrar a necessária dinâmica econômica com a sustentabilidade ambiental e o equilíbrio social, no contexto de uma gestão aberta, democrática e participativa?”*

**Solução:** “GPS - Guia para Gestão Pública Sustentável propõe então uma forma de contribuir na superação desses desafios, que consiste na promoção, a partir das secretarias de planejamento de cada país, de sinergias entre os setores científico-tecnológico, sociocultural e institucional, que harmonizem os processos e impactos do desenvolvimento ao nível local, tornando-o sustentável, procurando sempre estimular a participação dos cidadãos como forma de contribuir para a melhoria da qualidade de vida, e aproveitando de modo efetivo a troca de

---

<sup>1</sup> Para conhecer melhor o RIBER e o ORIBER é possível acessar o sítio do Núcleo de Estudos do Futuro no link da Cátedra Ignacy Sachs. Disponível em: <nef.org.br/catedra>



informações e experiências com outros países da região ibero-americana e suas redes de contatos.”

Para chegar a uma conclusão do estágio em que se encontra o país e como é possível adotar uma solução, o GPS propõe um levantamento dos dados a partir da análise SWOT, conforme se apresenta na figura 1.

**Figura 1: Análise SWOT de cada país**



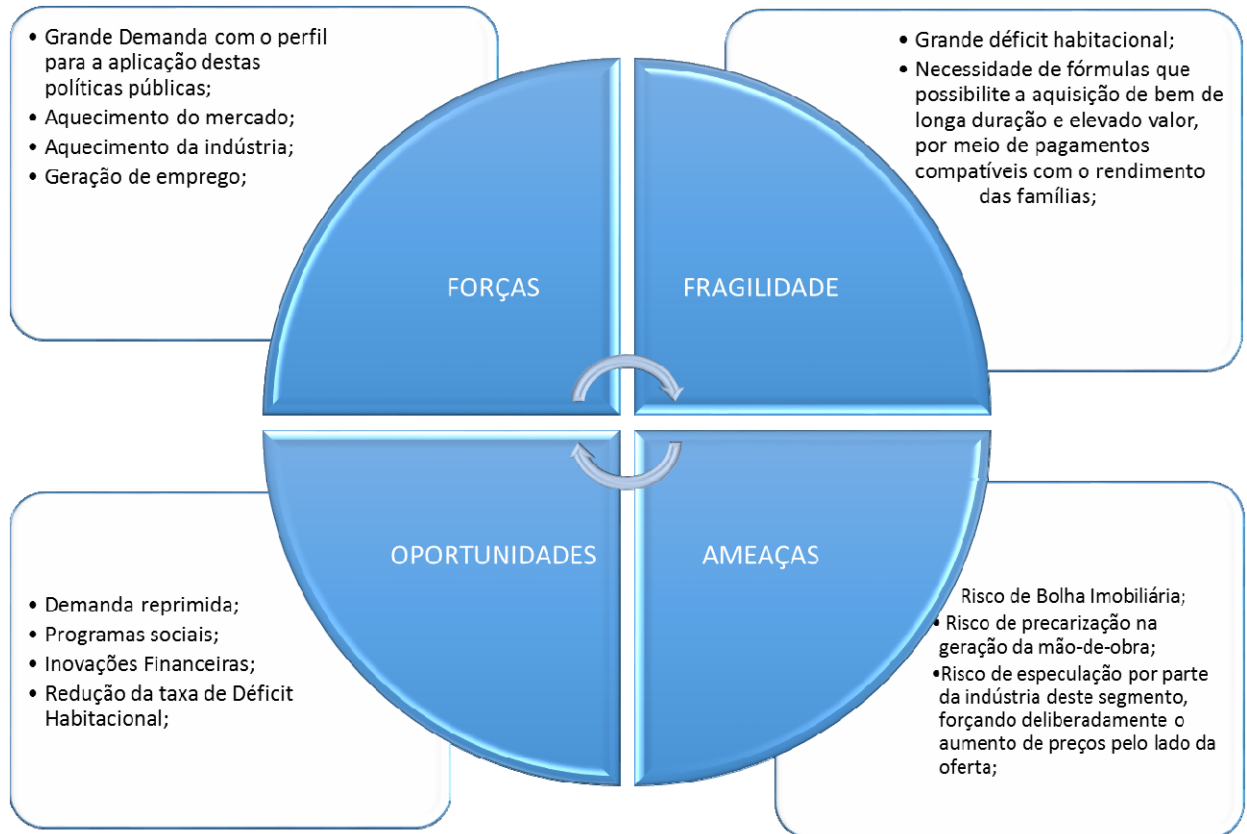
fonte: autor, adaptado de GPS, p.8

Na figura 1 é possível obter informações sobre o país analisado considerando sua Forças (*strenghts*) – quais são os seus pontos fortes em cada um dos eixos temáticos. As fragilidades (*weaknesses*), ameaças (*threats*) e oportunidades (*opportunities*) que cada eixo temático apresenta para o país em questão.

Como exemplo inicial desse trabalho que tem o tema: **Moradia** podemos destacar o cenário em que um país possui grande déficit habitacional (fragilidade) e que está densamente povoado em sua área urbana, forçando a expulsão das famílias para áreas de risco (ameaças), mas que começam a conceder incentivos à sua população mais carente, por meio de programas sociais e inovações financeiras que permita a aquisição do imóvel com pagamento em maior prazo e políticas de juros socialmente justa (oportunidades), motivando a indústria da construção civil e gerando empregos a partir do aumento da demanda que aqueceu tanto o mercado de trás - aquele que alimenta a indústria - fornecendo aço, metal, vidro e concreto, quanto o mercado da frente - após a sua construção - como cerâmica, eletrodomésticos e mobiliários para a nova moradia (Forças).

Para ajudar o leitor a entender a contribuição da matriz SWOT, apresentamos um exemplo com o tema: Moradia, citado na figura 2.

Figura 2: Análise SWOT - Moradia



Fonte: Elaboração Própria.

Se tomarmos como ponto de partida o quadrante do Ponto Forte e avançarmos no sentido horário da matriz, até alcançarmos as Oportunidades, perceberemos a alta complexidade na resolução do desafio do déficit habitacional, tornando o estudo da moradia um desafio perene, levando em consideração que este está intrinsecamente ligado a interesses por todos os lados, desde os beneficiários, passando pelo Governo e principalmente pelas incorporadoras e construtoras.

## 2.2 Os indivíduos

Os indivíduos desta análise são os 132 países analisados por uma série de indicadores de referência internacional. Os dados analisados de cada país são as variáveis que descrevemos a seguir.

## 2.3 As Variáveis do tema: MORADIA

Este tema da pesquisa apresenta treze variáveis, sendo todas elas quantitativas. Elas ainda podem ser divididas em: índices sintéticos e variáveis-componentes ou indicadores, a saber:

- **Índices sintéticos:** São sete: Índice de Progresso Social, Shelter, Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, publicado pelo PNUD/ONU, Índice de Governança, EPI (*Environmental Protection Index*), o *Happy Planet Index* (HPI), e o Índice de Gini para os países selecionados.
- **Indicadores ou variáveis componentes:** Inclui seis variáveis como: Access to piped water (% of pop.)(água encanada), Access to improved sanitation facilities (% of pop.)(acesso a tratamento sanitário melhorado), Availability of affordable housing (% satisfied)(disponibilidade e acessibilidade do imóvel), Access to electricity (% of pop.)(eletricidade), Quality of electricity supply (1=low;7=high)(qualidade fornecimento eletricidade) e Private Property Rights (0=none; 100=full)(direitos de propriedade privada), conforme apresentado no Quadro 1 que classifica o tipo de variável e a unidade de medida.

**Quadro 1. As 13 Variáveis do Eixo temático: Moradia**

| Variável  | Significado   | Tipo                     | Unidade de Medida                  | Fonte   |
|---|---|--------------------------|------------------------------------|---|
| <b>SOCIAL PROGRESS INDEX</b>                      | O índice identifica os pontos fortes e fracos dos países a partir de um conjunto de informações e análises conduzidas para cada um deles.                               | Variável<br>Quantitativa | Indicador<br>nominal<br>de 0 a 100 | IPS   |
| <b>SHELTER (Abrigo)</b>                           | Este índice indica se as pessoas possuem abrigos (lar) com suas necessidades básicas atendidas?   | Variável<br>Quantitativa | Indicador<br>nominal<br>de 0 a 100 | IPS   |
| <b>Acesso a Água e saneamento Básico</b>          | Porcentagem da população que tem uma ou mais torneiras de água encanada tratada.  | Variável<br>Quantitativa | Percentual                         | WHO<br>UNICEF                                   |
| <b>Acesso a tratamento sanitário Melhorado</b>    | Inclui a população com melhores condições de saneamento, canalização de esgoto, fossas sépticas, latrinas com laje ou melhoradas para as condições sanitárias adequadas | Variável<br>Quantitativa | Percentual                         | WHO<br>UNICEF                                   |
| <b>Disponibilidade e Acessibilidade do Imóvel</b> | Percentual da população que responderam em pesquisa se “em sua cidade ou região em que vive, está satisfeito com a disponibilidade e acessibilidade do imóvel”          | Variável<br>Quantitativa | Percentual                         | Galoop<br>World Poll                            |
| <b>Acesso a Eletricidade</b>                      | Percentual de pessoas com acesso a energia elétrica.  | Variável<br>Quantitativa | Percentual                         | UN Sustain<br>Able energy<br>for All<br>Project |

| <b>Variável</b>                                      | <b>Significado</b>  | <b>Tipo</b>              | <b>Unidade de Medida</b>               | <b>Fonte</b>                                       |
|--|---|--------------------------|--|--|
| <b>Qualidade no fornecimento de energia elétrica</b> | Média das respostas para a pergunta: “Em seu país, como você avalia a confiança no fornecimento de energia?”.<br>Usando Escala onde 1 não é confiável e 7 extremamente confiável para mostrar a qualidade do fornecimento de energia elétrica.  | Variável<br>Quantitativa | Indicador nominal que varia de 1 a 7   | World Economic Forum Global Competitiveness Report |
| <b>Direitos de Propriedade Privada</b>               | O grau com que um país protege com leis os Direitos com Propriedade Privada. Medido em escala onde 0 corresponde a nenhuma proteção pelo estado ao direito de propriedade privada e elevado grau de corrupção e 100 corresponde ao total suporte do Governo e nenhum grau de corrupção. | Variável<br>Quantitativa | Indicador nominal que varia de 0 a 100 | Heritage Foundation                                |
| <b>IDH Índice de Desenvolvimento Humano</b>          | O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o progresso de uma nação a partir de três dimensões: renda, saúde e educação.   | Variável<br>Quantitativa | Indicador nominal que varia de 0 a 1   | PNUD   |
| <b>Governança</b>                                    | Indica como os governos são indicados. Como a autoridade do país é exercida e como as políticas são implementadas e qual a capacidade de formulá-las.   | Variável<br>Quantitativa | Percentual                             | WGI 2014   |
| <b>EPI- Índice de desempenho ambiental</b>           | Classifica o desempenho dos países em questões ambientais principais: proteção à saúde humana e proteção do ecossistema ambiental   | Variável<br>Quantitativa | Percentual                             | EPI 2014   |
| <b>HPI – Bem estar sustentável do país</b>           | Medida de bem estar sustentável país oferece uma vida feliz sustentável a longo prazo para as pessoas que vivem nelas.  | Variável<br>Quantitativa | Percentual                             | HPI 2014   |
| <b>GINNI index</b>                                   | Mede a distribuição de renda e de despesas das famílias   | Variável<br>Quantitativa | Percentual                             | Banco Mundial                                      |

Fonte: Elaboração própria; IPS, Unicef, GWP, WEF, Heritage Foundation, PNUD, WGI, EPI, Banco Mundial

## 2.3.1 A Tabela de Dados

Em função da extensão da tabela, vamos representar aqui **apenas os 30 primeiros países quando filtrados em ordem alfabética e algumas das principais** variáveis para corroborar o Quadro 1.

Tabela 1: Países e variáveis selecionadas

| País             | 1                     | 7       | 55                 | 94         | 106           | 138       | 143                | 145         |
|------------------|-----------------------|---------|--------------------|------------|---------------|-----------|--------------------|-------------|
|                  | Social Progress Index | Shelter | (0=none; 100=full) | IDH - 2013 | 1. Governança | EPI Score | Happy Planet Index | GINNI Index |
| Albania          | 69,13                 | 66,72   | 30                 | 0,716      | 48,51         | 54,73     | 54,05118           | 28,96       |
| Algeria          | 59,13                 | 68,57   | 30                 |            | 34,23         | 50,08     | 52,181298          | 35,33       |
| Angola           | 39,93                 | 28,09   | 15                 | 0,526      | 27,83         | 28,69     | 33,201432          | 42,66       |
| Argentina        | 70,59                 | 60,75   | 15                 | 0,808      | 45,15         | 49,55     | 54,055042          | 43,57       |
| Armenia          | 65,03                 | 62,92   | 30                 | 0,73       | 50,16         | 61,67     | 46,003186          | 30,3        |
| Australia        | 86,10                 | 84,12   | 90                 | 0,933      | 93,03         | 82,4      | 41,979812          | 34,01       |
| Austria          | 85,11                 | 88,38   | 90                 | 0,881      | 92,06         | 78,32     | 47,085135          | 30,04       |
| Azerbaijan       | 62,44                 | 77,50   | 20                 | 0,747      | 37,16         | 55,47     | 40,88457           | 33,03       |
| Bangladesh       | 52,04                 | 42,91   | 20                 | 0,558      | 32,16         | 25,61     | 56,292001          |             |
| Belarus          | 65,20                 | 74,99   | 20                 | 0,786      | 33,73         | 67,69     | 37,414602          | 26,46       |
| Belgium          | 82,63                 | 86,11   | 80                 | 0,881      | 88,16         | 66,61     | 37,090528          | 33,14       |
| Benin            | 49,11                 | 31,47   | 30                 | 0,476      | 45,53         | 32,42     | 31,083209          | 43,53       |
| Bolivia          | 62,90                 | 53,78   | 10                 | 0,667      | 40,67         | 50,48     | 43,577908          | 46,64       |
| Bosnia and Herz. | 64,99                 | 72,76   | 20                 | 0,731      | 48,49         | 45,79     | 42,35456           | 33,04       |
| Botswana         | 65,60                 | 51,54   | 70                 | 0,683      | 70,44         | 47,6      | 22,591174          | 60,46       |
| Brazil           | 69,97                 | 73,20   | 50                 | 0,744      | 53,73         | 52,97     | 52,931996          | 52,67       |
| Bulgaria         | 70,24                 | 62,83   | 30                 | 0,777      | 57,21         | 64,01     | 34,145379          | 34,28       |
| Burkina Faso     | 47,33                 | 18,43   | 30                 | 0,388      | 42,42         | 40,52     | 31,79385           | 39,78       |
| Burundi          | 37,33                 | 10,96   | 20                 | 0,389      | 27,23         | 25,78     | 30,515012          | 33,27       |
| Cambodia         | 51,89                 | 28,96   | 30                 | 0,584      | 36,02         | 35,44     | 40,322921          | 31,82       |

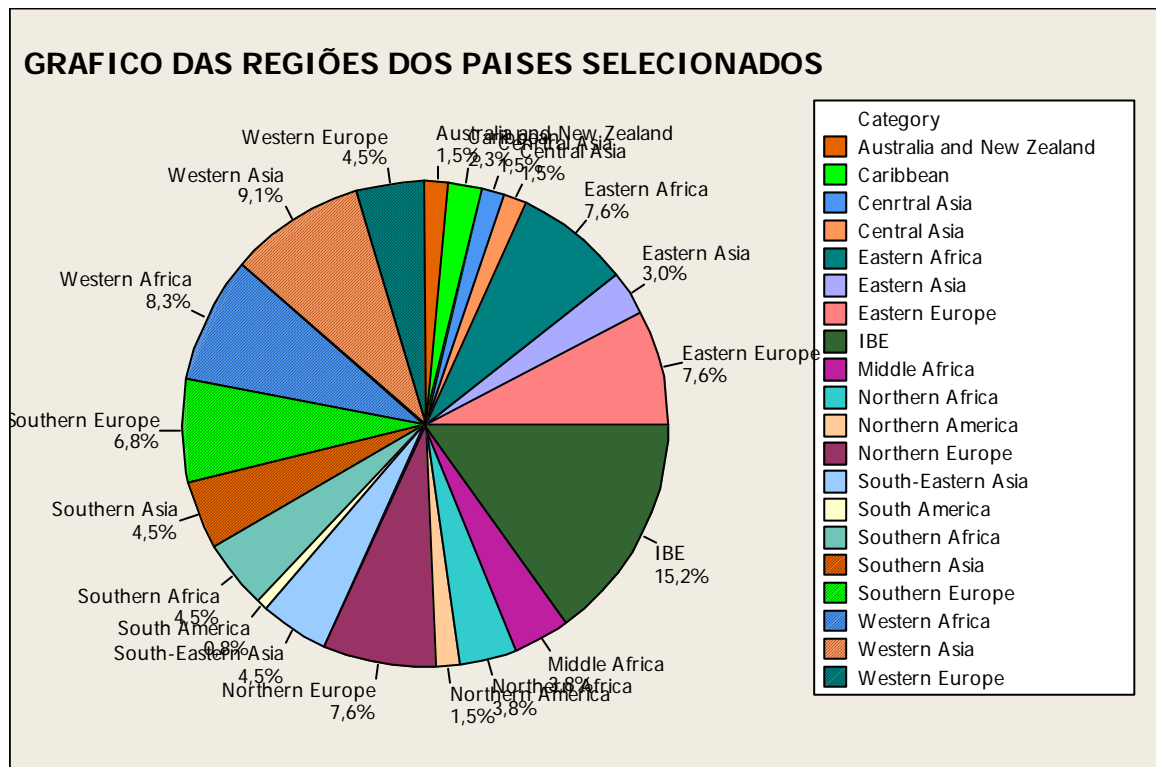
|                      |       |       |    |       |       |       |       |      |       |
|----------------------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Cameroon             | 45,51 | 39,15 | 30 | 0,504 | 31,34 | 36,68 | 33,68 | 6686 | 40,72 |
| Canada               | 86,95 | 88,64 | 90 | 0,902 | 93,91 | 73,14 | 43,55 | 9839 | 33,68 |
| Central African Rep. | 34,17 | 9,61  | 10 | 0,341 | 15,99 | 42,94 | 25,25 | 6461 | 56,3  |
| Chad                 | 32,60 | 6,38  | 20 | 0,372 | 23,02 | 31,02 | 24,68 | 1898 | 43,3  |
| Chile                | 76,30 | 76,37 | 90 | 0,822 | 83,61 | 69,93 | 53,88 | 3338 | 52,06 |
| China                | 58,67 | 72,75 | 20 | 0,719 | 41,36 | 43    | 44,66 | 0738 | 42,06 |
| Colombia             | 67,24 | 76,88 | 50 | 0,711 | 47,25 | 50,77 | 59,75 | 1023 | 53,53 |
| Congo, Republic of   | 47,99 | 26,20 | 10 | 0,338 | 27,75 | 39,44 | 34,54 | 7037 | 40,17 |
| Costa Rica           | 77,75 | 78,83 | 50 | 0,763 | 69,96 | 58,53 | 64,03 | 5926 | 48,61 |
| Croatia              | 73,31 | 81,95 | 40 | 0,812 | 64,83 | 62,23 | 40,62 | 3723 | 33,61 |

Fonte: Elaboração Própria com a Base de Dados da aula Métodos Quantitativos

### 3. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

Apresentamos o gráfico circular ou gráfico de pizza ou gráfico de torta elaborado pelo MINITAB com as regiões dos países selecionados.

Gráfico 1: Região dos Países Selecionados



### 3.1 – Variáveis Quantitativas

Como apresentado na terceira coluna e corroborado pelo indicador de medida na quarta coluna do Quadro 1, as variáveis são denominadas quantitativas. Essa informação aparece na Tabela 1 com uma seleção de países e indicadores com os números em percentual.

Com isso, a variável é denominada quantitativa pois mostra as que podem ser medidas em escala quantitativa, isto é, com números (SANTOS; PARRA FILHO, 2011).

Elas são Variáveis Contínuas, porque assumem valores fracionados já que estão em percentual (**IDH e GINI**).

### 3.2 – Média, Mínimo e Máximo das variáveis com uso do MINITAB

Para facilitar o acompanhamento das análises vamos expor os dados do MINITAB citando com títulos que representem a situação de estudo.

- Valor de N é o total de elementos da amostra que neste caso é de 132 países;
- N\* indica o total de dados ausentes na tabela em cada variável. Por exemplo, a variável access do piped water (%of population) possui três países sem dados, a saber: Austrália, Kuwait e Estados Unidos.
- Mean (média) mostra o valor médio da variável para os 132 países.
- SE Mean mostra o erro padrão da amostra, isto é, ele mostra o quanto a média varia em relação as outras da amostra.
- StDev é o desvio padrão e mostra a distância estimada entre a média e os valores individuais da amostra. Quanto maior for o desvio padrão maior a dispersão ou distância dos dados em relação à média.
- Minimum mostra o valor mínimo dos dados dos 132 países
- Maximum mostra o valor máximo dos dados dos 132 países

Tabela com dados originais da base de dados do tema: **Moradia**

**Descriptive Statistics: Social Progr; Shelter; Access to pi; Access to im; ...**

| Variable                  | N   | N* | Mean   | SE Mean | StDev  | Minimum | Q1     |
|---------------------------|-----|----|--------|---------|--------|---------|--------|
| Social Progress Index     | 132 | 0  | 63,67  | 1,24    | 14,20  | 32,60   | 51,93  |
| Shelter                   | 132 | 0  | 60,85  | 1,97    | 22,58  | 6,38    | 41,65  |
| Access to piped water (%) | 129 | 3  | 63,98  | 3,03    | 34,36  | 2,53    | 24,71  |
| Access to improved sanit  | 130 | 2  | 73,75  | 2,55    | 29,09  | 9,58    | 52,97  |
| Availability of affordab  | 132 | 0  | 44,57  | 1,24    | 14,22  | 12,00   | 34,25  |
| Access to electricity (%) | 132 | 0  | 78,33  | 2,80    | 32,23  | 4,00    | 58,00  |
| Quality of electricity s  | 121 | 11 | 4,515  | 0,142   | 1,567  | 1,273   | 3,223  |
| Private property rights   | 130 | 2  | 43,88  | 2,11    | 24,03  | 5,00    | 30,00  |
| IDH - 2013                | 125 | 7  | 0,6894 | 0,0144  | 0,1611 | 0,3370  | 0,5595 |
| 1. Governança             | 132 | 0  | 53,38  | 1,88    | 21,59  | 15,22   | 37,11  |
| EPI Score                 | 132 | 0  | 52,48  | 1,44    | 16,55  | 18,43   | 39,30  |
| Happy Planet Index        | 129 | 3  | 42,673 | 0,796   | 9,040  | 22,591  | 36,163 |
| GINNI Index               | 119 | 13 | 39,024 | 0,782   | 8,532  | 24,820  | 32,780 |

| Variable                  | Median | Q3     | Maximum |
|---------------------------|--------|--------|---------|
| Social Progress Index     | 63,86  | 73,74  | 88,24   |
| Shelter                   | 65,95  | 78,81  | 91,81   |
| Access to piped water (%) | 75,33  | 95,34  | 100,00  |
| Access to improved sanit  | 88,00  | 98,65  | 100,00  |
| Availability of affordab  | 44,00  | 54,00  | 85,00   |
| Access to electricity (%) | 99,00  | 100,00 | 100,00  |
| Quality of electricity s  | 4,848  | 5,660  | 6,754   |
| Private property rights   | 40,00  | 60,00  | 95,00   |
| IDH - 2013                | 0,7220 | 0,8200 | 0,9440  |
| 1. Governança             | 48,46  | 70,36  | 100,00  |
| EPI Score                 | 52,09  | 66,40  | 87,67   |
| Happy Planet Index        | 42,463 | 49,286 | 64,036  |
| GINNI Index               | 38,160 | 44,550 | 63,140  |

**Análise:** Seleccionamos o Índice de Progresso Social para esse comentário que mostra a Média de 63,67 em uma escala até 100, indicando que de uma maneira geral os países estão dentro da escala normal. Embora o valor mínimo observado é de 32,60 referente ao Chad no centro da África com 12,300 milhões de pessoas e tem seus vizinhos: Líbia, Egito, Nigéria e Sudão. E o valor máximo observado foi 88,24 para a Nova Zelândia que é um país formado por um conjunto de ilhas sendo as maiores denominadas: Ilha do Norte e Ilha do Sul. Por ter uma característica de economia desenvolvida esse indicador confirma essa qualidade.



### 3.2.1 – Usando o link principal Data, acessando o Code – Numeric to Numeric para substituir os dados ausentes que aparecem na tabela com o símbolo asterisco (\*) pela média encontrada.

Foram substituídos:

**Access to piped water (% of pop.)(água encanada)** incluímos em três países a média 63,98: Austrália, Kwait, Estados unidos

**Access to improved sanitation facilities (% of pop)(acesso a instalações sanitárias melhoradas)** Aqui tivemos dois países que são Itália e Nova Zelândia com média de 73,75.

**Quality of electricity supply (1=low; 7=high)(qualidade fornecimento eletricidade)** esse dado está com 11 países sem a informação, logo o uso do recurso Data, acessando o Code – Numeric to Numeric para substituir os dados ausentes que aparecem na tabela com o símbolo asterisco (\*) pela média encontrada foi extremamente útil.

Os países são: Belarus (Bielorussia), República Centro Africana, República do Congo, Cuba, Djibout ou Jibout (Republica do Djibuti – Africa), Iraque, Nigéria, Sudão, Tajiquistão, Togo, Uzebesquitão. Foi substituído o dado ausente pela média de 4,515.

**Private Property Rights** apresentava a ausência de dados para dois países: Iraque e Sudão.

**IDH – Índice de Desenvolvimento Humano** contava com sete países sem a informação: Argélia, Cazaquistão, República da Coreia, Quirguistão, Letônia, República da Maurícia, Holanda.

**Happy Planet Index(bem estar sustentável - o país oferece vida feliz sustentável)** com três países: Lesoto, Montenegro, Reino da Suazilândia (África austral) que receberam o valor de 42,673.

**GINNI Index** estava com 13 países sem informação: Bangladesh, Cuba, Nova Guiné, Islandia, Kwite, Libano, República da Maurícia, Montenegro, Nepal, Paquistão, Arabia Saudita, Sri Lanka, Emirados Arabes. Esses países receberam o valor da média: 39,095.

Tabela Confirmando a eliminação dos dados ausentes depois que foram substituídos pela Média de cada uma das variáveis.

#### Descriptive Statistics: Social Progr; Shelter\_1; Access to pi; ...

| Variable                  | N   | N* | Mean  | SE Mean | StDev | Minimum | Q1    |
|---------------------------|-----|----|-------|---------|-------|---------|-------|
| Social Progress Index_1   | 132 | 0  | 63,67 | 1,24    | 14,20 | 32,60   | 51,93 |
| Shelter_1                 | 132 | 0  | 60,85 | 1,97    | 22,58 | 6,38    | 41,65 |
| Access to piped water (%) | 132 | 0  | 63,98 | 2,96    | 33,97 | 2,53    | 26,30 |
| Access to improved sanit  | 132 | 0  | 73,75 | 2,51    | 28,87 | 9,58    | 53,00 |

|                           |     |   |        |        |        |        |        |
|---------------------------|-----|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Availability of affordab  | 132 | 0 | 44,57  | 1,24   | 14,22  | 12,00  | 34,25  |
| Access to electricity (%) | 132 | 0 | 78,33  | 2,80   | 32,23  | 4,00   | 58,00  |
| Quality of electricity s  | 132 | 0 | 4,515  | 0,131  | 1,500  | 1,273  | 3,305  |
| Private property rights   | 132 | 0 | 43,88  | 2,08   | 23,84  | 5,00   | 30,00  |
| IDH - 2013_1              | 132 | 0 | 0,6894 | 0,0136 | 0,1567 | 0,3370 | 0,5700 |
| 1. Governança_1           | 132 | 0 | 53,38  | 1,88   | 21,59  | 15,22  | 37,11  |
| EPI Score_1               | 132 | 0 | 52,48  | 1,44   | 16,55  | 18,43  | 39,30  |
| Happy Planet Index_1      | 132 | 0 | 42,673 | 0,778  | 8,936  | 22,591 | 36,587 |
| GINNI Index_1             | 132 | 0 | 39,024 | 0,705  | 8,097  | 24,820 | 33,065 |

| Variable                  | Median | Q3     | Maximum |
|---------------------------|--------|--------|---------|
| Social Progress Index_1   | 63,86  | 73,74  | 88,24   |
| Shelter_1                 | 65,95  | 78,81  | 91,81   |
| Access to piped water (%) | 74,80  | 95,03  | 100,00  |
| Access to improved sanit  | 86,37  | 98,54  | 100,00  |
| Availability of affordab  | 44,00  | 54,00  | 85,00   |
| Access to electricity (%) | 99,00  | 100,00 | 100,00  |
| Quality of electricity s  | 4,707  | 5,628  | 6,754   |
| Private property rights   | 40,00  | 58,75  | 95,00   |
| IDH - 2013_1              | 0,7155 | 0,8147 | 0,9440  |
| 1. Governança_1           | 48,46  | 70,36  | 100,00  |
| EPI Score_1               | 52,09  | 66,40  | 87,67   |
| Happy Planet Index_1      | 42,627 | 49,175 | 64,036  |
| GINNI Index_1             | 39,024 | 43,553 | 63,140  |

**Análise:** Após a substituição dos dados ausentes identificados por asterisco (\*) pela média de cada variável foi rodado novamente os indicadores de número de elementos (N), dados ausentes (N\*), média, erro da média (SE mean), desvio padrão (Stdev), valor mínimo e máximo; apenas para confirmar se foram lançados corretamente. Portanto, sem alteração nos respectivos valores.

### 3.2.2 – Normalização dos dados

Para a normalização foram empregadas as seguintes rotinas:

#### 1 – Estabeleceu como parâmetro para normalização o valor máximo e o mínimo.

Primeiro: Clique em Calc no menu e abrirá uma janela, então, siga a rotina: Clique em calc (calculadora no MINITAB) em seguida aparece várias opções, então, clique em Calculator e aparece uma janela pedindo: Store result in variable (indique a coluna para onde vai o dado) logo abaixo está: Expression insira a fórmula:  **$(c9-MIN(c9))/(MAX(c9)-MIN(c9))*100$** .

Importante lembrar que o C9 aqui é o número da coluna do exemplo e você deve substituir pela coluna de sua pesquisa que quer alterar);

Depois clique OK e vai aparecer os dados alterados na coluna que você indicou.

**2 – Deixar os resultados com duas casas depois da virgula, foi empregado a fórmula:**  
 $0,01 * \text{ROUND}(100 * \text{número da coluna desejada})$ .

Exemplo: se o interesse era alterar os dados da Coluna 22, então no lugar do número da coluna inserimos C22 e o MINITAB gerou os valores com duas casas depois da virgula.

Rotina: Clique em calc (calculadora no MINITAB) em seguida aparece várias opções, então, clique em Calculator e aparece uma janela pedindo: Store result in variable (indique a coluna que quer alterar) logo abaixo está: Expression (insira a expressão  $0,01 * \text{ROUND}(100 * \text{número da coluna desejada})$ ).

Após a normalização e deixar os resultados com duas casas depois da vírgula rodamos novamente os valores de estatística descritiva: N, N\*, Mean, SE mean, StDev, Mínimo e máximo; conforme se apresentam a seguir:

#### Descriptive Statistics: Social Progr; Shelter\_1\_1; Access to pi; ...

| Variable                  | N   | N* | Mean  | SE Mean | StDev | Minimum | Q1    |
|---------------------------|-----|----|-------|---------|-------|---------|-------|
| Social Progress Index_1_  | 132 | 0  | 55,84 | 2,22    | 25,52 | 0,00    | 34,74 |
| Shelter_1_1               | 132 | 0  | 63,76 | 2,30    | 26,43 | 0,00    | 41,28 |
| Access to piped water (%) | 132 | 0  | 63,05 | 3,03    | 34,85 | 0,00    | 24,39 |
| Access to improved sanit  | 132 | 0  | 70,97 | 2,78    | 31,93 | 0,00    | 48,02 |
| Availability of affordab  | 132 | 0  | 44,61 | 1,69    | 19,47 | 0,00    | 30,48 |
| Access to electricity (%) | 132 | 0  | 77,43 | 2,92    | 33,57 | 0,00    | 56,25 |
| Quality of electricity s  | 132 | 0  | 59,15 | 2,38    | 27,36 | 0,00    | 37,08 |
| Private property rights   | 132 | 0  | 43,21 | 2,31    | 26,49 | 0,00    | 27,78 |
| IDH - 2013_1_1            | 132 | 0  | 58,05 | 2,25    | 25,81 | 0,00    | 38,38 |
| 1. Governança_1_1         | 132 | 0  | 45,02 | 2,22    | 25,46 | 0,00    | 25,83 |
| EPI Score_1_1             | 132 | 0  | 49,18 | 2,08    | 23,90 | 0,00    | 30,14 |
| Happy Planet Index_1_1    | 132 | 0  | 48,45 | 1,88    | 21,56 | 0,00    | 33,77 |
| GINNI Index_1_1           | 132 | 0  | 37,07 | 1,84    | 21,13 | 0,00    | 21,52 |

| Variable                  | Median | Q3    | Maximum |
|---------------------------|--------|-------|---------|
| Social Progress Index_1_  | 56,19  | 73,94 | 100,00  |
| Shelter_1_1               | 69,73  | 84,78 | 100,00  |
| Access to piped water (%) | 74,15  | 94,91 | 100,00  |

|                           |       |        |        |
|---------------------------|-------|--------|--------|
| Access to improved sanit  | 84,92 | 98,39  | 100,00 |
| Availability of affordab  | 43,84 | 57,53  | 100,00 |
| Access to electricity (%) | 98,96 | 100,00 | 100,00 |
| Quality of electricity s  | 62,66 | 79,45  | 100,00 |
| Private property rights   | 38,89 | 59,72  | 100,00 |
| IDH - 2013_1_1            | 62,36 | 78,71  | 100,00 |
| 1. Governança_1_1         | 39,21 | 65,05  | 100,00 |
| EPI Score_1_1             | 48,61 | 69,28  | 100,00 |
| Happy Planet Index_1_1    | 48,34 | 64,14  | 100,00 |
| GINNI Index_1_1           | 37,07 | 48,88  | 100,00 |

Os dados foram normalizados, isto é, foram eliminados os outliers pelo valor mínimo de cada variável e foram lançados nas colunas do MINITAB de número C36 até C48. A seguir apresentamos os dados da média, mínimo e máximo considerando as colunas com os dados normalizados, isto é, de número C36 a C48.

**Análise:** Após a normalização dos dados observou-se que as variáveis tiveram alteração porque o critério estabelecido foi a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo, dado pela expressão:  $(c9 - \text{MIN}(c9)) / (\text{MAX}(c9) - \text{MIN}(c9)) * 100$ . Novamente o registro de que o C9 é apenas referência da coluna no exemplo.

Então, a coluna C4 que representa Social Progress Index originalmente apresentava uma média de: 63,67 e com a normalização passou para 55,84 com duas casas depois da vírgula.

Isto foi observado em outras variáveis como a coluna C5 que mostra os dados de Shelter (lar) com valor médio original de 60,85 e passou com a normalização para 63,76. Isto não elimina o poder de interpretação e análise mesmo com a diferença para maior.

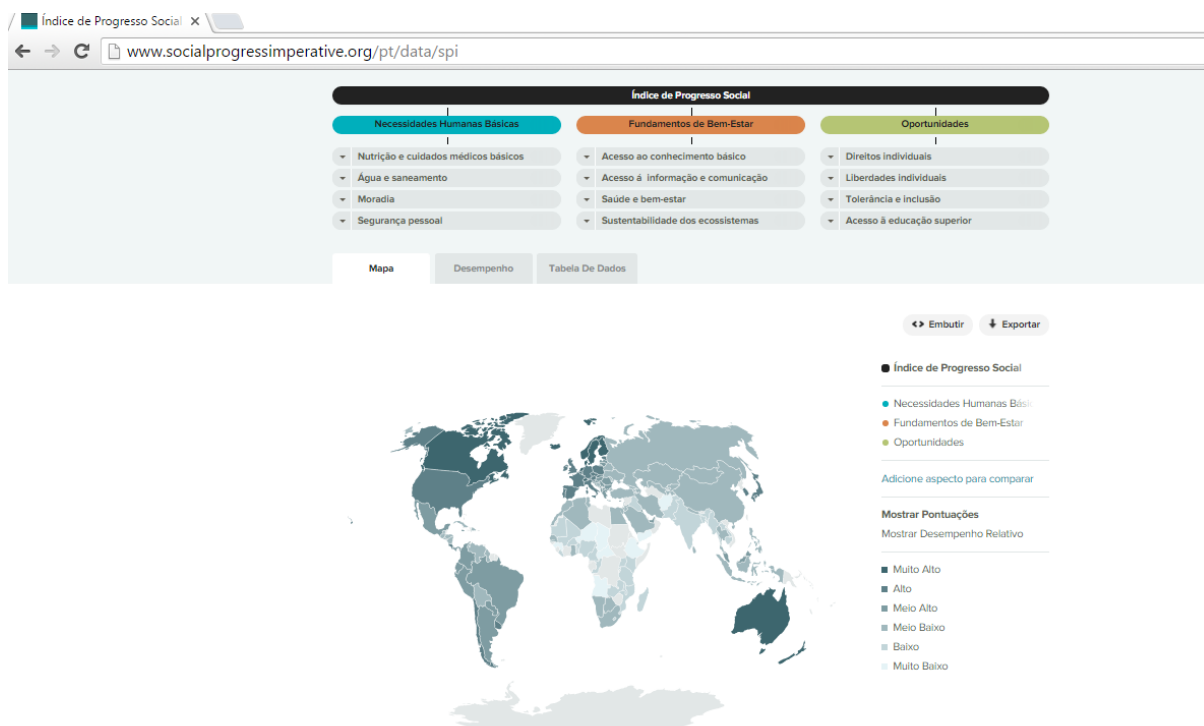
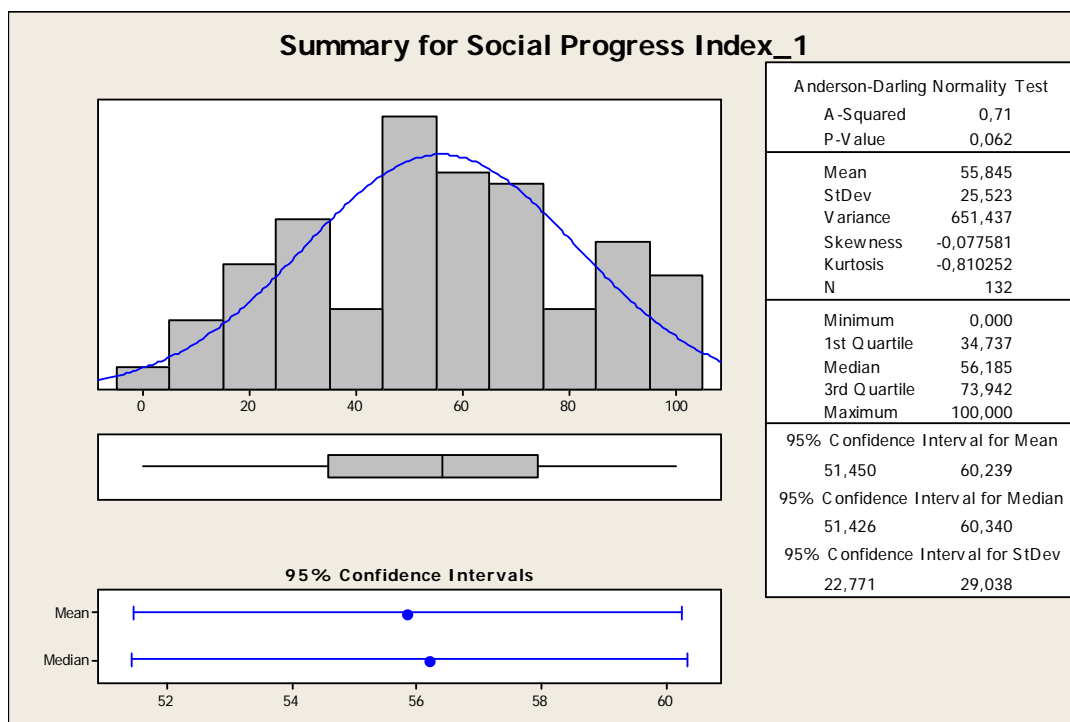
- Considerando o desvio padrão (StDev) – que mostra a distância estimativa entre a média e os valores individuais da amostra. Quanto maior for o desvio padrão maior a dispersão ou distância dos dados em relação à média. Nesse caso podemos citar como exemplo IDH com média de 58,13 e desvio de 25,82. Outros indicadores serão explorados ao longo do trabalho.

#### 4. ANÁLISE COMPARATIVA

Aqui são apresentados os gráficos gerados pelo Graphical Summary de acordo com a rotina: Primeiro: clique em Stat em seguida passe o mouse sobre Basic Statistics e aparece uma janela onde o Graphical Summary é o terceiro de cima para baixo. Clique nele.

Segundo: Após clicar, abriu uma janela e você deve escolher a coluna que quer o gráfico na janela da Variables logo a primeira. Está escrito o grau de confiança de 95,0. Clique OK e o gráfico será gerado em uma janela. Copie e cole no seu trabalho.

#### 4.1 SPI – Índice de Progresso Social



Fonte: Sítio do Social Progress Imperative. Disponível em: ><http://www.socialprogressimperative.org/pt/data/spi>

**Análise:****Variável: Social Progress Index – índice de Progresso Social**

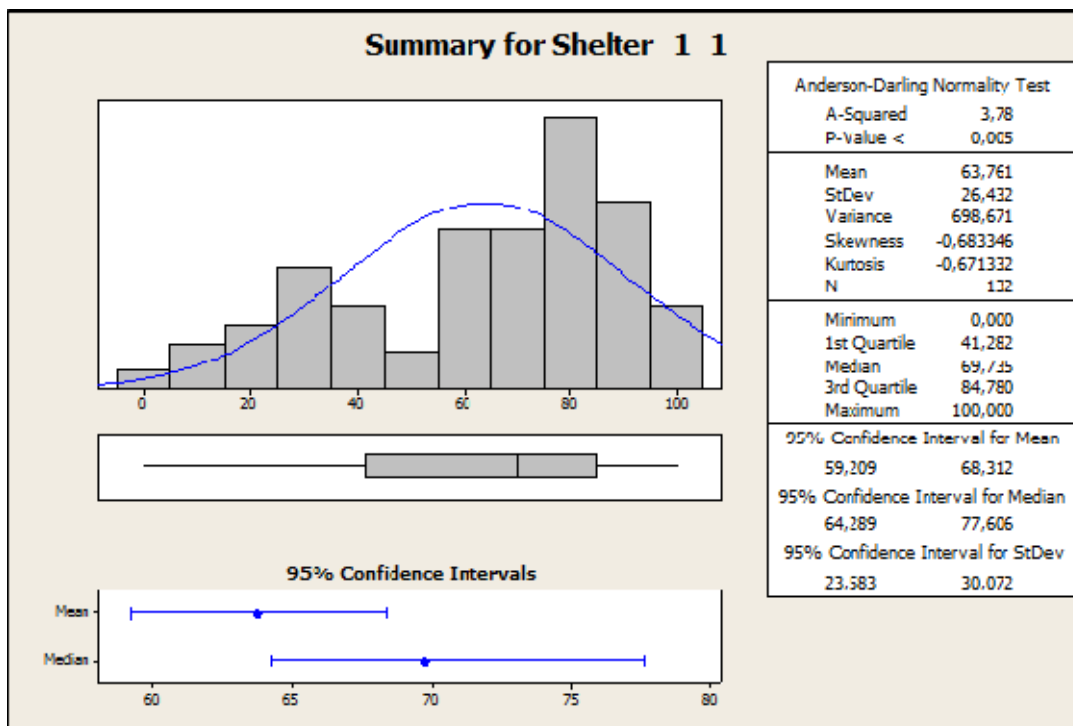
Origem e definição dado pelo portal: <http://pt.knoema.com/jklbfre/the-social-progress-index>

O Índice de Progresso Social é o resultado de um processo de dois anos de pesquisas envolvendo uma equipe renomada de especialistas que inclui, entre outros, os economistas Hernando de Soto e Michael Porter e do presidente da Fundação Rockefeller Dr. Judith Rodin. O índice sintetiza um total extenso de dados pesquisados para identificar as dimensões do desempenho das sociedades e medir o progresso social de forma abrangente e rigorosa. O Índice foi estruturado em torno de 12 componentes e 54 indicadores distintos consolidadas em três dimensões do Progresso Social: necessidades humanas básicas, Fundações de Bem-estar e oportunidade. A primeira dimensão, necessidades humanas básicas, avalia o quão bem um país prevê necessidades essenciais de seu povo através da medição se as pessoas têm comida suficiente e estão recebendo cuidados médicos básicos, se tiverem acesso a água potável, se tiverem acesso a uma habitação condigna com serviços básicos, e se eles são seguros e protegidos.

**Análise dos dados da nossa pesquisa** mostra que a distribuição aproxima-se da normal, considerando os 132 países.

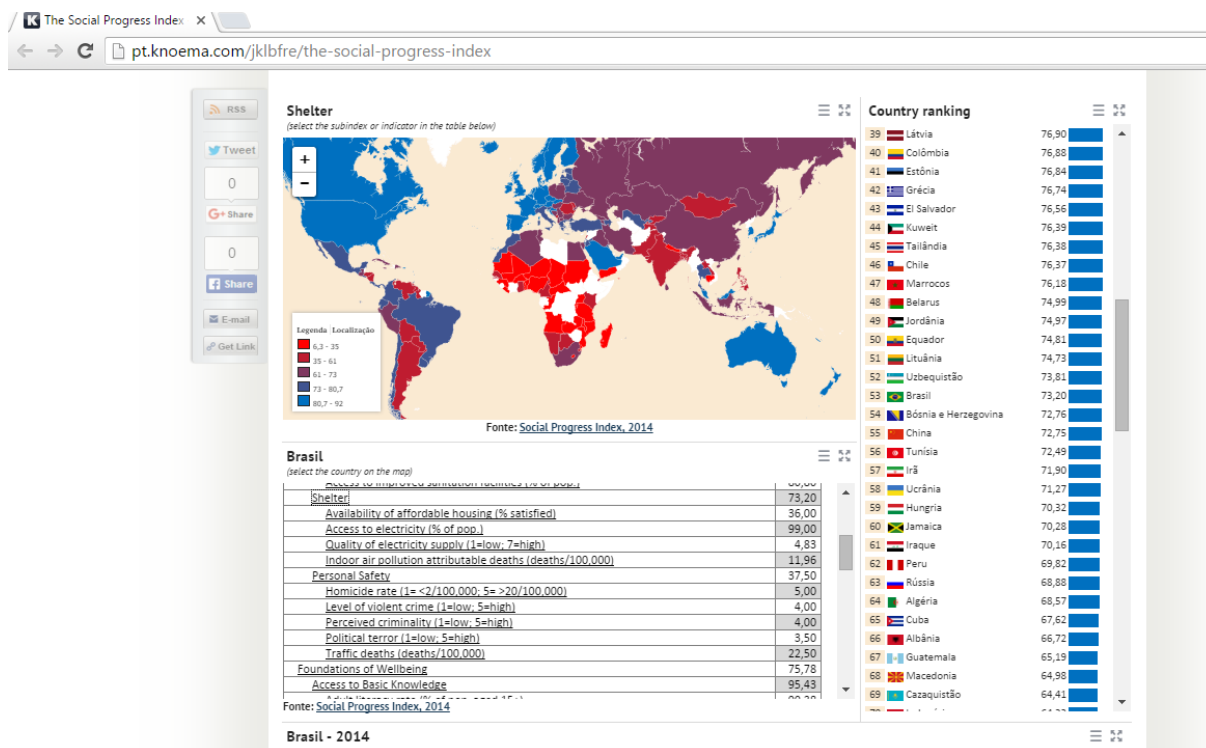
Percebe-se um número menor de países do que o esperado classificados entre 35 e 45 com apenas 7 observações, e o mesmo fenômeno se repete para a faixa de pontuação 75 à 85, que também apresenta apenas 7 observações. O maior número de observações encontra-se na faixa de 45 a 55, com 24 observações. Esta faixa corresponde a última faixa imediatamente inferior à mediana e corresponde a um nível de desenvolvimento considerado “médio” pelo índice. A mediana de 56,185 e o terceiro quartil de 73,942 indicam o poder discricionário do índice, que consegue separar o grupo de países em 11 estratos bem definidos, o que pode ser bastante útil para classificações futura de dados.

## 4.2 – Shelter (Abrigo)



### Análise:

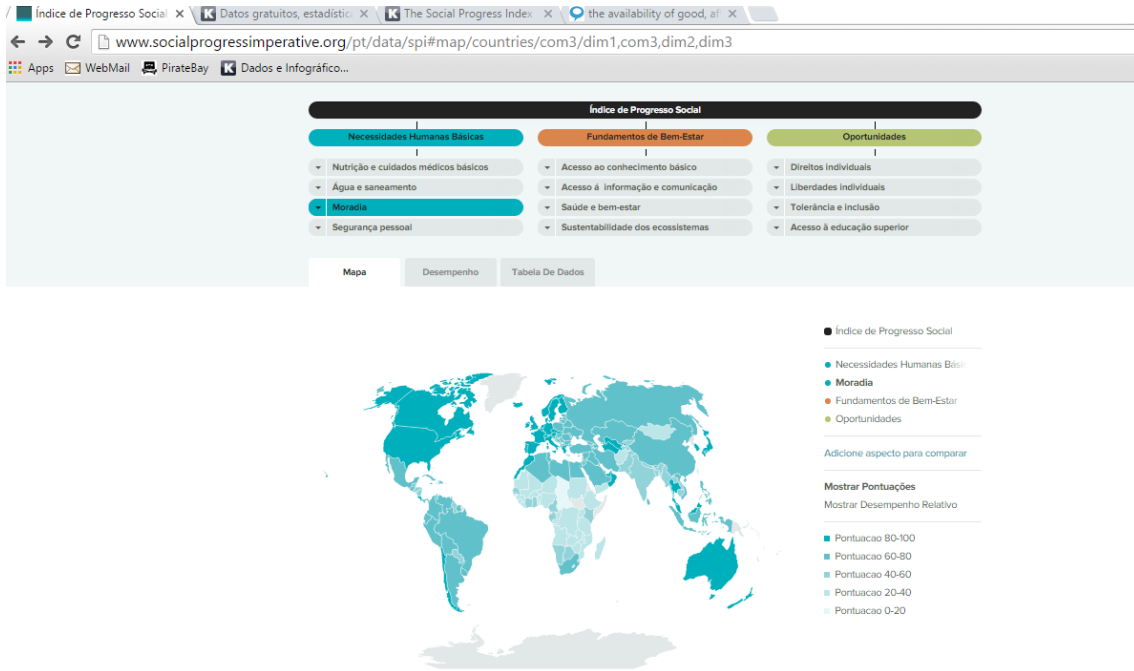
**Variável Shelter:** De acordo com o sítio de fornecimento de dados e estatísticas *Knoema* a variável *Shelter* (Abrigo) está classificada na dimensão das Necessidades Básicas Humanas e possui como seus indicadores quais as condições de dignidade e qualidade de vida apresentadas.



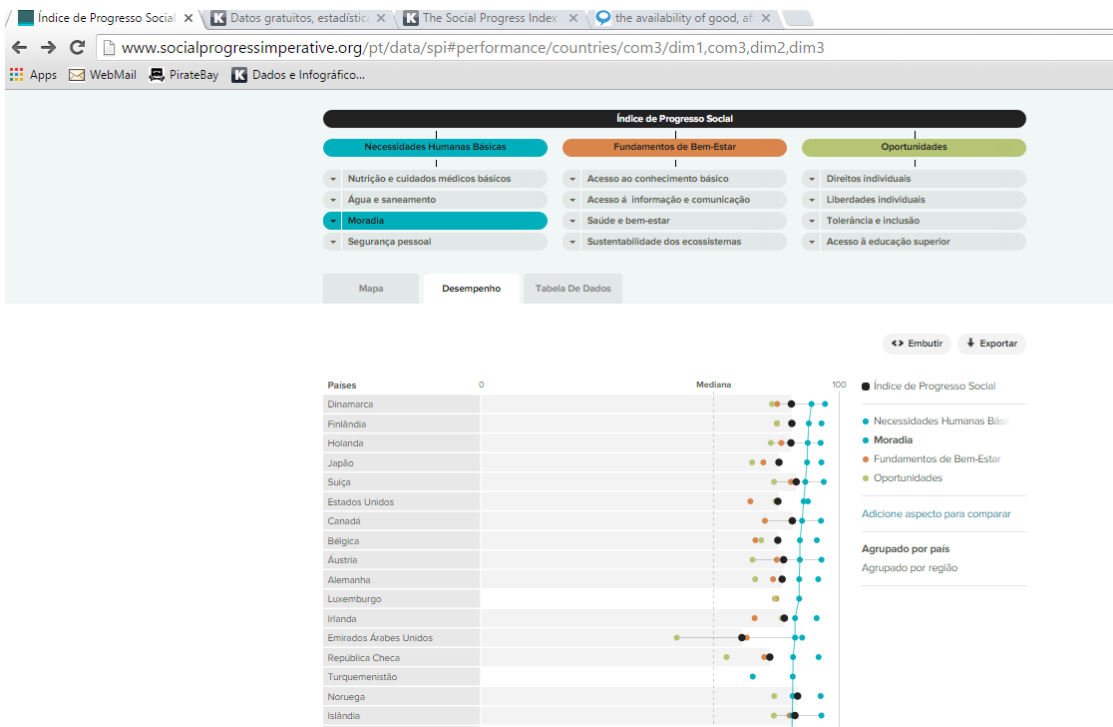
Fonte: Sítio do knoema.com. Disponível em: > <http://pt.knoema.com/jklbfre/the-social-progress-index>

**Análise dos dados da nossa pesquisa:** Temos nesta variável um gráfico de distribuição normal, onde ocorre assimetria negativa, ou à esquerda. Podemos observar que a média se encontra em 63,761 com mediana de 69,735. Observamos maior concentração de países no intervalo 75 a 85, mesma faixa do 3º quartil, com 29 países. Na “elite” desta distribuição temos 09 países, à saber: Dinamarca com 91,81% de satisfação, seguida de Finlândia com 90,66%, Japão com 89,74%, Holanda 88,92, Canadá 88,64, Irlanda 88,61, Suíça 88,48, Áustria 88,38 e Estados Unidos com 87,99% de satisfação. Na rabeira temos Central African Republic e Chad com 9,61% e 6,38% respectivamente. O Brasil está com 73,20%, área em que a cauda da curtose inicia sua descida.



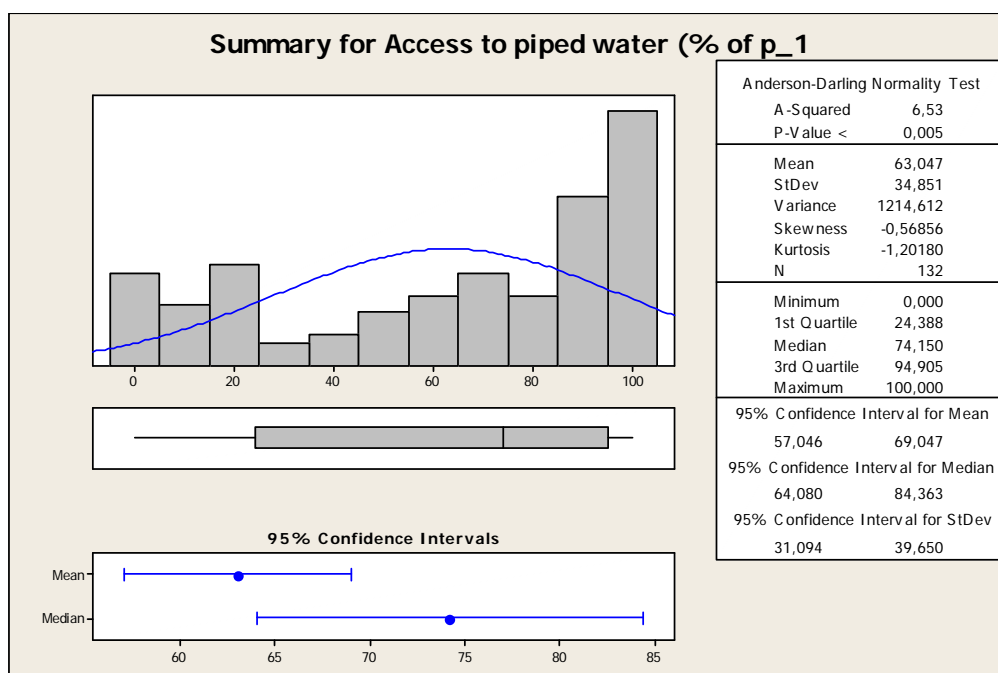


A ordem abaixo apresentada difere um pouco dos dados que estamos trabalhando, mas elucidada didaticamente o tema ora estudado.



Fonte: Sítio do Social Progress Imperative. Disponível em: <http://www.socialprogressimperative.org/pt/data/spi/components/com3#map/countries/com3/>

### 4.3 – Access to piped water (% of pop.)(água encanada)



**Análise:** Access to piped water (% of pop.)(água encanada) mostra quantas residências possuem água encanada ou outro tipo de processo que leva a água tratada para o consumo.

**A análise da pesquisa mostrada no gráfico** com uma tendência quase normal porque existem dois extremos quase distintos. Do lado esquerdo do gráfico estão 3 estratos distintos, sendo o mais próximo da origem com 12 países dentro de um intervalo de -5 e 5%, do lado deste estrato está o estrato com 8 países entre 5 e 15% e colado está o estrato com 13 países entre 15 e 25.

A mediana é 74,150 com o terceiro quartil com o valor de 94,905 com 11 estratos distintos. Vale o registro do lado direito do gráfico com os estratos bem aparentes entre o 80 e o 100. Sendo que na faixa dos 80 temos 9 países entre 75 e 85; 22 países entre 85 e 95 e 33 países entre 95 e 105.

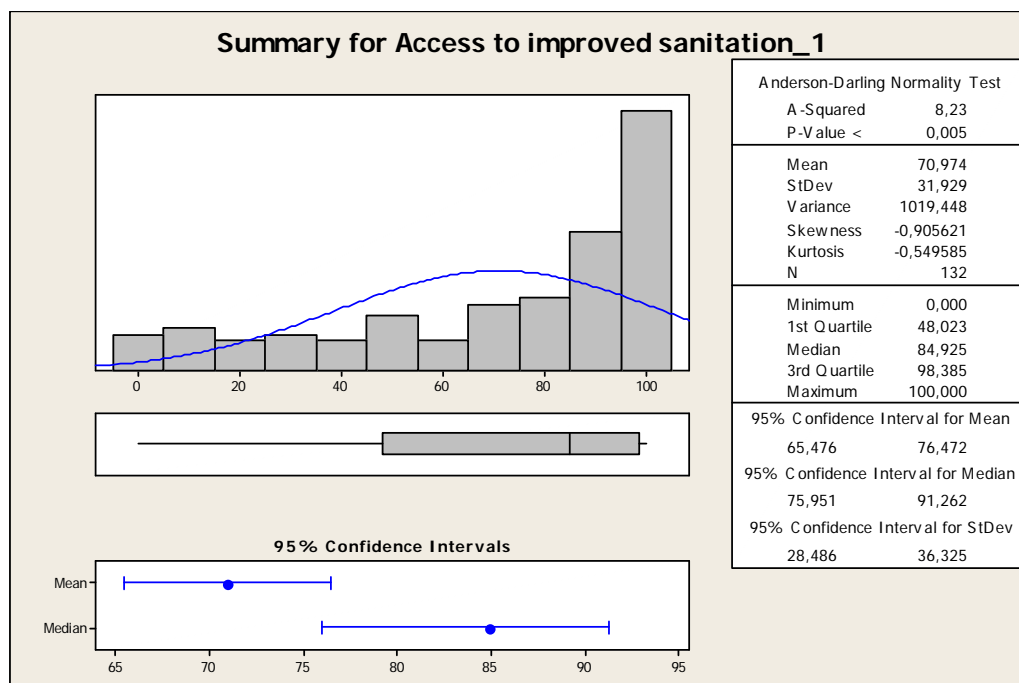
De acordo com os dados da UNICEF (2010) a evolução da utilização de diferentes tipos de fontes de água a partir de 1990-2010, por regiões do MDG - Millenium Development Goals (objetivos de desenvolvimento do milênio) apresentou dois grupos distintos de evolução. O primeiro é um conjunto de regiões em que a utilização de água canalizada para uma habitação, terreno ou quintal é baixa (30 por cento ou menos). Ele inclui a África subsaariana, Oceania, Sul da Ásia e do Sudeste Asiático. Embora os ganhos na utilização de água canalizada nas instalações foram feitas nessas regiões, o progresso foi principalmente na

qualidade da origem da água. Destacamos que 65% da população do sul da Ásia estão usando outras fontes naturais ao invés de água encanada no local.

O segundo conjunto de regiões é composto por Ásia oriental, África do Norte, Ásia Ocidental e na América Latina e no Caribe, onde pelo menos 70% da população está usando água encanada. Ásia Oriental (destaque para a China) teve um aumento significativo no abastecimento de água canalizada desde 1990, ganhando 35 pontos percentuais na cobertura nesta categoria em 20 anos. Isto representa 562 milhões de novos usuários que foram adicionados durante um período em que o mundo como um todo aumentou apenas 9%. Ásia Oriental é também a região com o aumento mais expressivo no uso de água potável de diversas fontes com qualidade, a partir de 68% em 1990 e passou para 91% de cobertura em 2010. Isso representa um aumento de 23 ponto percentual, muito maior que qualquer outra região.

<http://www.unicef.org/media/files/JMPReport2012.pdf>

#### 4.4 - Access to improved sanitation facilities (% of pop)(acesso a instalações sanitárias melhoradas)



**Análise: Access to improved sanitation facilities (% of pop)(acesso a instalações sanitárias melhoradas)**

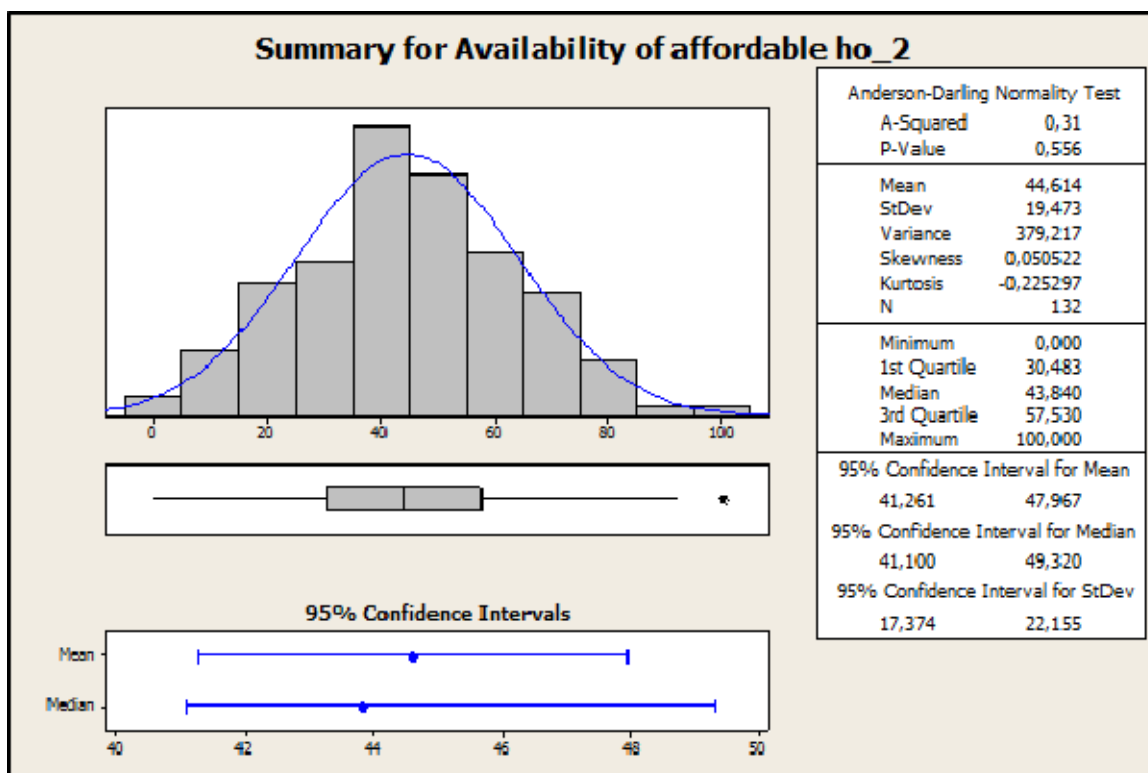
Os dados apresentados estão com a concentração do lado direito com uma média de 70,974 e mediana de 84,925, sendo que o terceiro quartil está com 98,385 indicando que esse estrato possui 43 países com melhores condições sanitárias.

Do lado oposto estão 6 países com indicadores -5 e 5 positivos. Do lado a este estrato estão 6 países com valores entre 5 e 15. Os países estão na tabela a seguir:

Tabela 2 – Países com valores entre -5 e 15 no item Acesso a Instalações Sanitárias Melhoradas

| País               | Índice |
|--------------------|--------|
| Benin              | 5,08   |
| Burkina Faso       | 9,33   |
| República do Chade | 2,38   |
| República do Congo | 9,06   |
| Ghana              | 4,29   |
| Republica da Guine | 9,84   |
| Libéria            | 9,53   |
| Madagascar         | 4,51   |
| Mali               | 13,31  |
| Moçambique         | 10,48  |
| Republica do Niger | 0,00   |
| Tanazania          | 2,58   |
| Republica do Togo  | 2,01   |

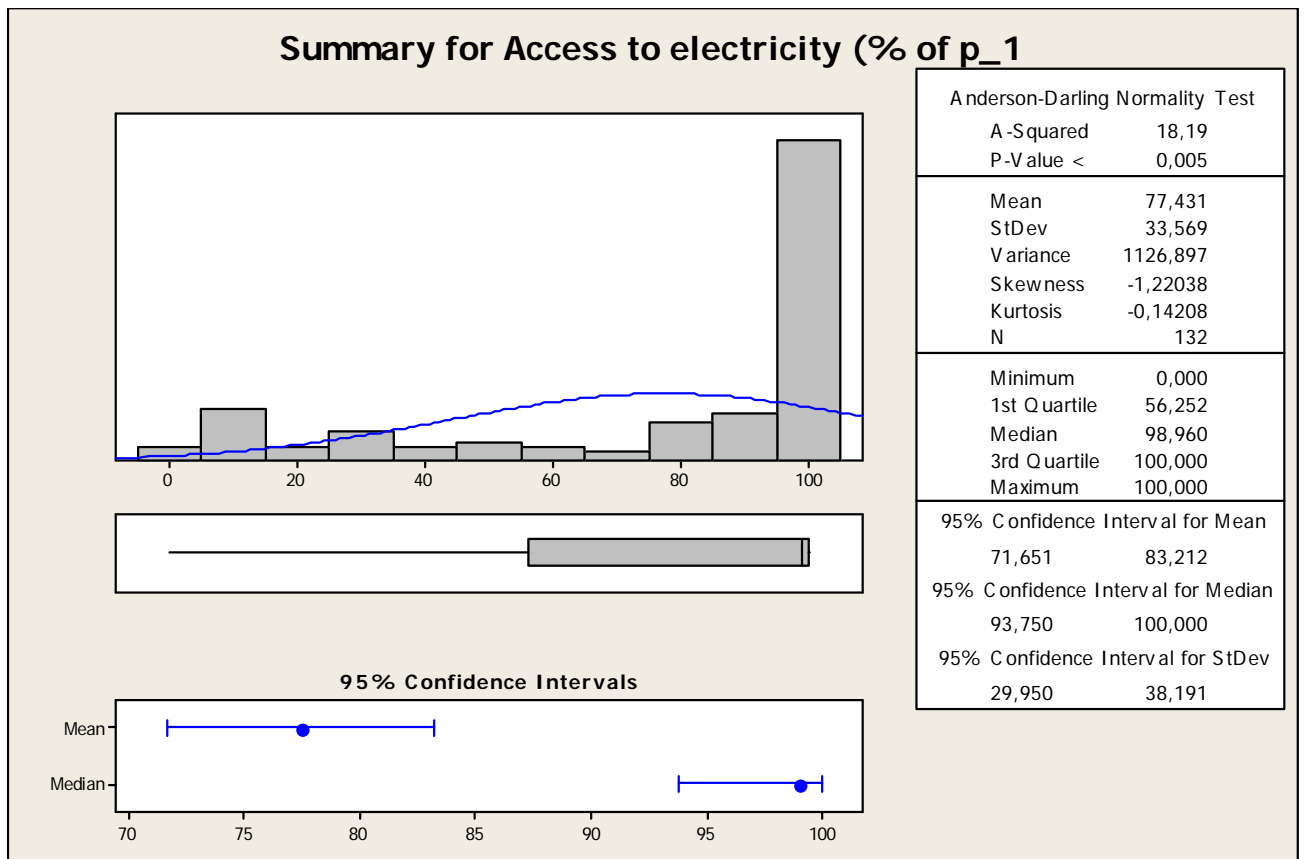
#### 4.5 – Availability of affordable housing (% satisfied)



**Análise:** *Availability of affordable housing* diz respeito ao percentual da população de determinado país que indicam se estão satisfeitos ou insatisfeitos com a disponibilidade das habitações e se os preços estão acessíveis em suas regiões.

Neste caso podemos perceber que média e mediana estão bem próximas, estando a primeira estimada em 44,61 e a segunda ligeiramente abaixo em 43,84. Observa-se a maior concentração de países, totalizando 30, no intervalo entre 35 e 45, evidenciando que há ainda uma necessidade mundial em se ajustar e melhorar a sensação de satisfação da população e principalmente a praticar preços mais “justos” em suas regiões. Na cauda à esquerda da curtose estão países como Mongólia e Cuba com 12% e 14% de satisfação respectivamente. Na outra ponta temos Japão e Tailândia com 79% e 85% de satisfação respectivamente. O Brasil encontra-se justamente no intervalo com a maior concentração de países acima citada com 36% de satisfação (exatamente no ponto de máximo da curtose).

#### 4.6 – Access to electricity (% of pop.)(eletricidade)



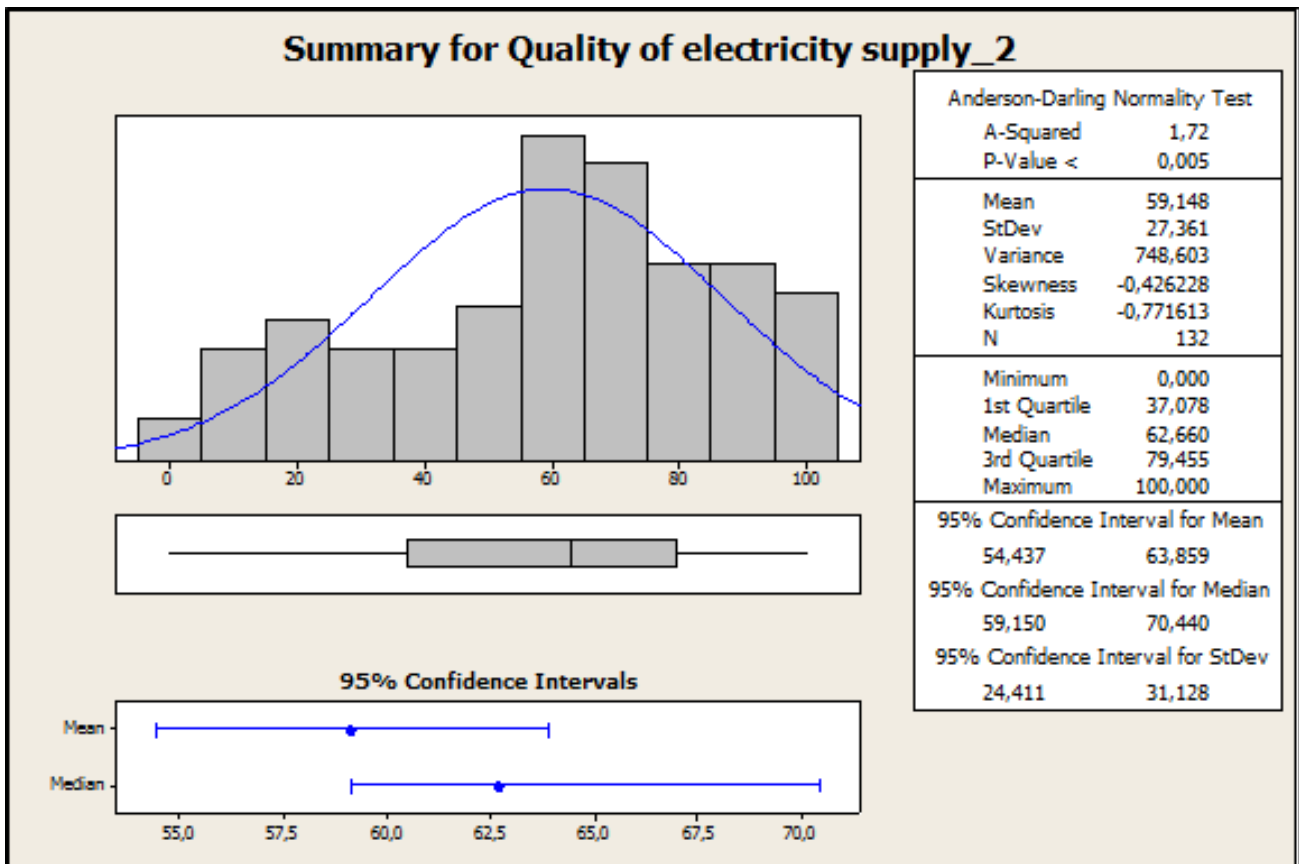
#### Análise:

##### Access to electricity (% of pop.)(eletricidade)

Este indicador mostra o percentual da população de cada país que tem acesso à energia elétrica. De uma maneira geral existe um grande número de pessoas com acesso à energia elétrica com o estrato entre 95 e 105 para 75 países, com média de 77,431 e mediana de 98,96.

Isto quer dizer que metade da população mais significativa tem energia elétrica e outra metade bem menor não tem. Isto aparece no estrato entre 5 e 15 com 12 países.

#### 4.7 – Quality of electricity supply (1=low; 7=high)(qualidade fornecimento eletricidade)



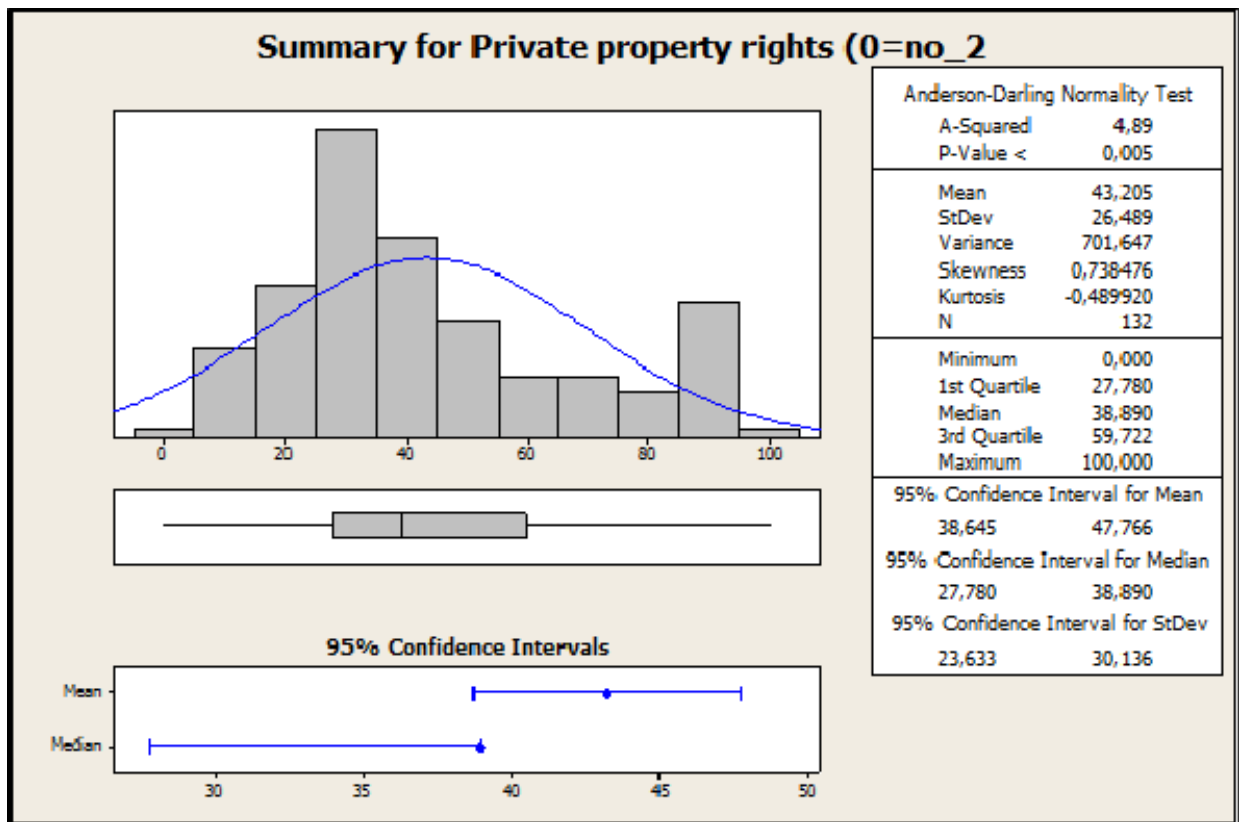
#### **Análise:**

#### **Quality of electricity supply (1=low; 7=high)(qualidade fornecimento eletricidade)**

Ter acesso a energia não significa que ela esteja disponível 24 horas por dia ou sempre que o consumidor necessitar.

Esse item procura identificar a qualidade do fornecimento da energia e o gráfico mostra uma distribuição normal entre os dados. A média está com o valor de 59,148 e mediana 62,66, sendo que o terceiro quartil com 79,455 representado pelo estrato com 21 países.

#### 4.8 - Private property rights (0=none; 100=full)



**Análise:** *Private property rights* diz respeito ao rigor das leis de cada país para proteger e assegurar o direito à propriedade privada, seja ela física como um imóvel ou automóvel seja ela intelectual como fórmulas ou descobertas científicas, por exemplo.

Nesta amostra temos claro que à esquerda estão países que não protegem com rigor este direito fundamental, encontrando o caso extremo da Venezuela isolada na primeira barra com índice 5, onde subentende-se que praticamente tudo é propriedade do Governo. Lembramos que a Coreia do Norte não está relacionada nesta lista de 132 países, caso estivesse certamente estaria no mesmo patamar da Venezuela ou abaixo.

Por outro lado, temos 15 países que se distanciam do miolo da mediana (que está no intervalo entre 27 e 38). Estes países oferecem maior segurança para seus proprietários individuais. Alguns destes países são: Alemanha, Canadá, Chile, Holanda e Reino Unido, todos com índice 90. Acima deles isolada com a maior pontuação está e Nova Zelândia com 95.

O Brasil encontra-se na barra da faixa entre 45 e 55, onde ocorre o ponto de máxima da curtose, nesta mesma faixa com índice 50 estão outros 12 países como: Colômbia, México, Itália, Costa Rica, Ghana e Índia.

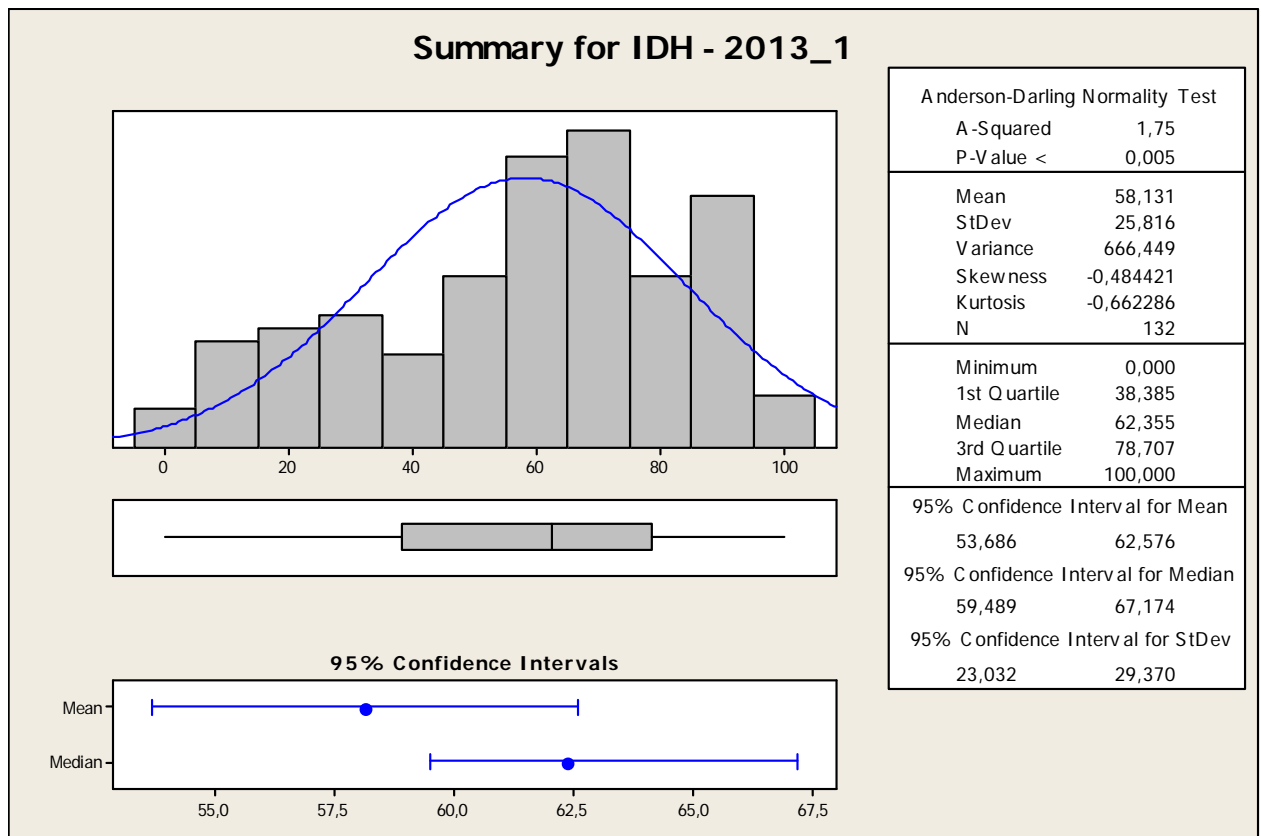


#### 4.9 IDH (2013) - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH/PNUD)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o progresso de uma nação a partir de três dimensões: renda, saúde e educação. Fonte: PNUD, 2013.

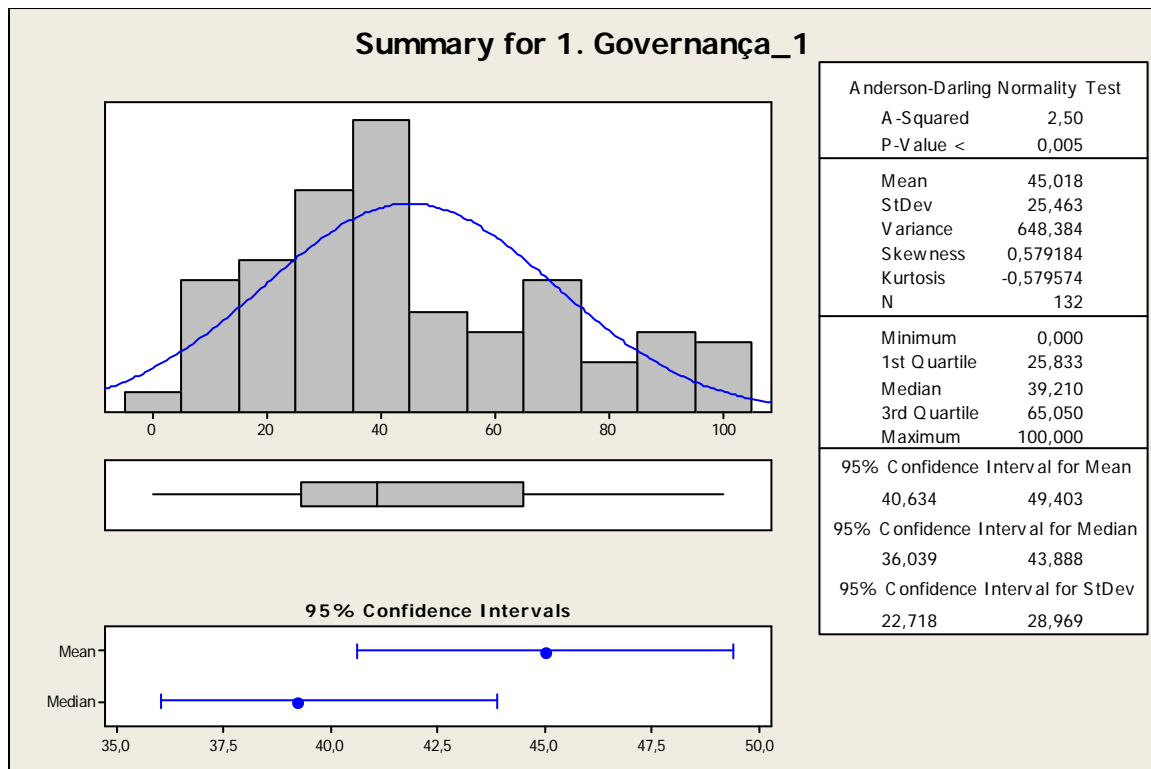
O trabalho publicado preliminar publicado por PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo sobre o desenvolvimento humano em 2014 aponta que o IDH é progresso real da população em relação a expectativa de vida, educação, saúde, habitação, segurança e condições para um desenvolvimento sustentável.

<http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-summary-es.pdf>



O gráfico para o IDH aproxima-se de uma distribuição normal, mas deslocada para a direita, com uma concentração maior de países dos 65 aos 75 pontos, totalizando 25 países. Isso pode ser constatado também pela mediana, em 62,355. No estrato do 55 a 65 pontos, encontra-se o Paraguai, com IDH de 55,85 pontos. Do lado extremo esquerdo do gráfico estão 3 países no estrato de -5 e 5 pontos. Estes são considerados países de baixo desenvolvimento ou subdesenvolvidos.

#### 4.10 Índice de Governança



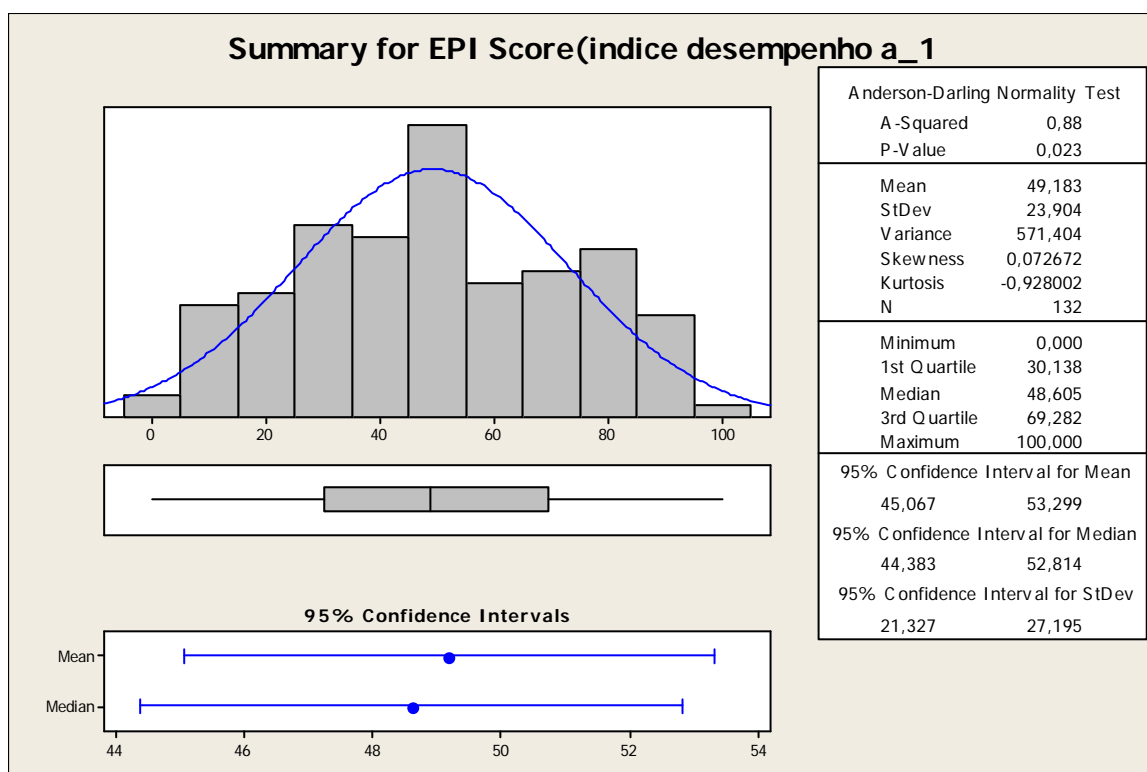
#### Análise:

**Governança: World Economic Fórum** ressalta que as estratégias de atuação: Simplificar os processos administrativos e fazer uso de alianças regionais e de tecnologia para coibir a corrupção e os abusos; aprimorar os instrumentos e mecanismos regionais que possibilitem uma ação coletiva capaz de prevenir violações da democracia e garantir a preservação da ordem democrática ([http://www3.weforum.org/docs/LA11/WEF\\_LA11\\_Report\\_PT.pdf](http://www3.weforum.org/docs/LA11/WEF_LA11_Report_PT.pdf)).

O gráfico para a variável GOV aproxima-se de uma distribuição normal deslocada para a esquerda, o primeiro quartil de 25,833 e a mediana de 39,21 confirmam esse deslocamento, indicando uma concentração crescente de países entre as faixas de 5 a 15 (13 países), de 15 a 25 (15 países), de 25 a 35 (22 países) até chegar ao pico – a faixa 35 a 45 (29 países). Essas faixas agrupam o equivalente a 60% dos países analisados.

Em relação ao pico, os países mais bem colocados são a Macedônia (44,74), a Turquia (44,69) e o Kuwait (44,24) e na faixa inferior ficam Argentina (35,30), Benin (35,75) e Indonésia (35,96). Aparentemente trata-se de grupo bastante heterogêneo, não sendo possível estabelecer relações imediatas.

#### 4.11 EPI - Pontuação no Índice de Proteção Ambiental



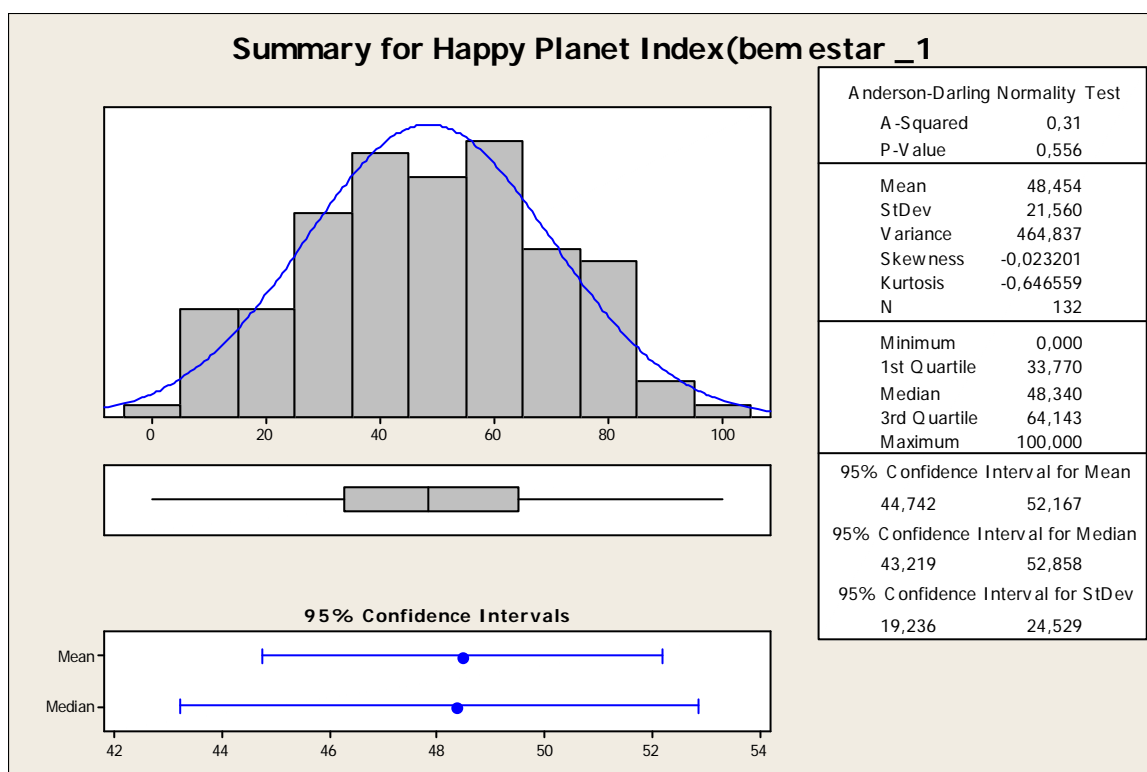
#### Análise:

A análise dos dados do Índice de Proteção Ambiental apresenta uma distribuição normal, com média de 49,18 e mediana de 48,60, ou seja, um ligeiro deslocamento para a esquerda. Há apenas 1 país no estrato superior (nota normalizada acima de 95), que é a Suíça, com EPI de 87,67 seguida por 9 países no segundo estrato (de 85 a 95), sendo todos países de alto IDH e IPS ( Austrália, República Tcheca, Alemanha, etc) sendo o último país do estrato a Dinamarca com EPI de 76,92.

Já nos dois estratos inferiores temos a seguinte composição: no primeiro estrato (nota normalizada até 5) há dois países – Mali (EPI = 18,43) e Lesoto (EPI = 20,81) , seguidos por um grupo de 10 países no segundo estrato que vai de 5 a 15. Destes 10 países, 9 encontram-se na África, sendo Bangladesh a única exceção do grupo. O país melhor colocado é Angola, com EPI de 39,93.

Já a faixa de pico, que vai de 45 a 55, é composta da seguinte maneira: na parte inferior, Algéria (EPI = 50,08) e Libano (EPI = 50,15) seguindo por um grupo heterogêneo de 26 países nos quais Jordânia (EPI =55,78) e Montenegro (EPI= 55,52). O Brasil está neste mesmo intervalo, abrigado pela média (45 a 53) com pontuação de 52,97, justamente onde a curtose começa a decrescer.

#### 4.12 HPI - Pontuação no Happy Planet Index.



#### Análise:

A distribuição para o Índice de Felicidade Bruta (FIB) aproxima-se de uma normal, com maior concentração de países entre a marca do 35 até 65, que formam quase um plateau, com os três maiores picos da distribuição. Nas extremidades encontramos um pequeno número de países. Costa Rica ficou em primeiro lugar, com um FIB de 64,03, seguida por um estrato de notas normalizadas de 85 a 95, que é composto por três países: Colômbia (FIB=59,75), El Salvador (58,88) e Jamaica (58,53).

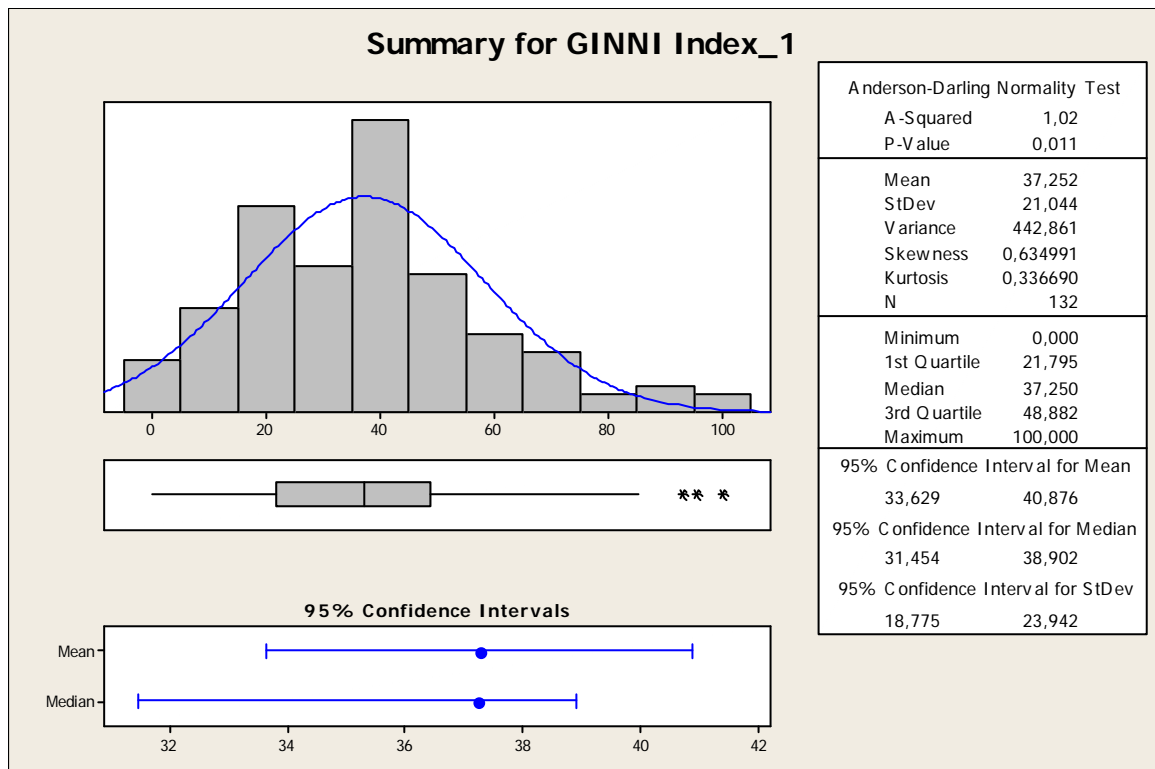
No estrato inferior, que vai até 5 pontos, figura também apenas um país: Botswana, com FIB = 22,59, seguida pelo segundo estrato, que vai de 5 a 15 pontos e compreende 9 países. A menor pontuação é do Chade (FIB=24,68) e a maior é da Macedônia (FIB=28,27). Chama a atenção neste grupo de países a presença da África do Sul, que figura com um FIB de 28,19, o oitavo pior colocado na classificação geral do FIB.

A maior concentração em número de países está alocada entre 35 e 65 pontos, sendo Djibouti (Lesta da África) com FIB=37,23, Estados Unidos (FIB=37,34) e Hungria (FIB=37,40) os piores colocados do grupo, e Sri Lanka (FIB=49,38), Iraque (FIB=49,19) e Laos (FIB=49,14) os melhores colocados do grupo.

O Índice de Felicidade Bruta mede aspectos subjetivos e objetivos da vida humana, evidenciando pesquisas que apontam que, a partir de certo nível de renda, o nível de felicidade médio reportado não aumenta na mesma proporção do aumento da renda, até decaindo com o tempo. Outro tópico relacionado é a questão da resiliência construída por pessoas em situação de privação em países de baixo IDH e IPS, que acabam adaptando-se às situações adversas.

Uma análise mais aprofundada poderá revelar o baixo nível de correlação deste indicador com o PIB e inclusive com o IDH e o IPS, pois sua metodologia é bastante distinta.

#### 4.13 Índice de GINI



#### Análise:

Para o Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, faltaram dados relativos a 13 países, que foram substituídos pela média da distribuição original, que foi de 39,02, que normalizado de 0 a 100 tornou-se 62,93, o que explica o pico registrado na coluna entre 55 e 65 – dos 33 países, na realidade apenas 20 tem sua pontuação original registrada neste intervalo.

Assim percebemos uma distribuição basicamente uniforme, com tendência para concentração de países mais a direita, como já demonstra o primeiro quartil, em 51,11.

São 6 países no estrato superior, acima de 95 pontos na escala normalizada, conforme a Tabela 13, abaixo, que como podemos ver é formada pelos antigos países socialistas

**Tabela 13** – Países com menor índice de Gini

| PAÍS           | CÓD | REGIÃO          | GINI   |
|----------------|-----|-----------------|--------|
| Ukraine        | UKR | Eastern Europe  | 24,820 |
| Slovenia       | SVN | Southern Europe | 24,870 |
| Sweden         | SWE | Northern Europe | 26,080 |
| Czech Republic | CZE | Eastern Europe  | 26,390 |
| Belarus        | BLR | Eastern Europe  | 26,460 |
| Slovakia       | SVK | Eastern Europe  | 26,580 |

Os países com maior desigualdade de renda estão divididos nos três primeiros estratos: de 5 a 15 (2 países – África do Sul e Namíbia), de 15 a 25 (3 países – Botswana, Zâmbia e Honduras) e de 25 a 35 (2 países – República Central Africana e Lesoto).

**Tabela 13** – Países de maior índice de Gini (mais desiguais)

| PAÍS                     | CÓD | REGIÃO          | GINI   |
|--------------------------|-----|-----------------|--------|
| Lesotho                  | LSO | Southern Africa | 54,170 |
| Central African Republic | CAF | Eastern Africa  | 56,300 |
| Honduras                 | HND | IBE             | 57,400 |
| Zambia                   | ZMB | Middle Africa   | 57,490 |
| Botswana                 | BWA | Southern Africa | 60,460 |
| Namibia                  | NAM | Southern Africa | 61,320 |
| South Africa             | ZAF | Southern Africa | 63,140 |

Botswana, Namíbia e África do Sul aparecem como *outliers* no gráfico.

## 5. Considerações Finais

Está sendo uma grande experiência a oportunidade de aprendizado com a utilização do Software Minitab, principalmente pela possibilidade de acesso ao universo de dados e estatísticas que englobam os principais países de nossa Casa Comum, o Planeta Terra.

Após termos feito a apresentação dos dados pela estatística descritiva como média, desvio padrão e variância; por exemplo, é possível constatar que os países de uma forma geral corroboram o que as análises macroeconômicas de diversos organismos tais como: UNICEF, Banco Mundial, WEF – World Economic Forum, FAO e outros órgãos preocupados em identificar a evolução dos povos do globo nos apresentam.

Indicadores como o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano apresentado neste trabalho com a normalização não muda a situação real da economia analisada. Por exemplo: quando se pegam os dados de países da África Sub-saariana, República centro-africana e Lesotho apresentam indicadores que mostram que as variáveis que fazem parte deste indicador como saúde, educação, uso de água potável, instalações sanitária, que podem refletir a qualidade de vida, estão baixos quando comparados com outros países.

Especificamente a Zâmbia difere dos demais principalmente quando analisamos seus dados de IDH de 1998 para 2013. Esse indicador salta de 0,41 em 1998 para 0,56 em 2013, ou seja, o indicador nos diz que quanto mais próximo de 1 melhor a qualidade de vida da população.

<http://pt.knoema.com/atlas/Z%C3%A2mbia/%C3%8Dndice-de-Desenvolvimento-Humano>

Para melhor entendimento dos dados estatísticos sugerimos que o pesquisador examine a definição do conceito na estatística para aplicar ao fato analisado. Dessa maneira, temos que a mediana que divide a metade inferior da metade superior das amostras. Como temos 132 países, a mediana é calculada pela média dos dois centrais depois de coladas em ordem crescente os valores. Por exemplo: se pegarmos a variável IDH (poderia ser qualquer uma) e colocarmos em ordem crescente os valores dos 132 países, a mediana estará entre os números da posição 66 e 67 na linha do excel. Logo, se somarmos os valores e dividirmos por 2 temos a mediana.

Especificamente para o tema **Moradia**, efetuamos o estudo das 13 variáveis apresentadas nos itens 4.1 a 4.13, explorando as principais informações obtidas graficamente como: médias, medianas, curtose e outros dados obtidos por meio de uma estatística de Anderson-Darling.

## CAPITULO 2 - MODELO DE REGRESSÃO MULTIPLA LINEAR

### 1 RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS QUANTITATIVAS

#### 1.1 Correlação linear

A matriz de correlação linear apresenta o teste de significância *P-Value*. Para a correlação foi utilizado o índice de *Pearson*. Conforme Las Casas e Guevara (2010)<sup>2</sup>, a correlação (valores entre -1 e 1) é expressada pelo grau de relação linear que existe entre elas. Valores próximos a zero significam nenhuma relação, e próximos a 1 e -1 mostram alta relação positiva ou negativa, respectivamente. Vale ressaltar que o índice de correlação entre as variáveis não requer, necessariamente, que exista uma relação de causa-efeito entre as variáveis para dar sentido às relações. A seguir, apresentamos a matriz de correlação das variáveis estudadas:

#### Correlations: Social Progr; Shelter\_1; Access to pi; Access to im; ...

|                  | Social Progress       | Shelter_1             | Access to piped       |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Shelter_1        | <b>0,894</b><br>0,000 |                       |                       |
| Access to piped  | <b>0,846</b><br>0,000 | <b>0,878</b><br>0,000 |                       |
| Access to improv | 0,791<br>0,000        | <b>0,869</b><br>0,000 | <b>0,856</b><br>0,000 |
| Availability of  | 0,307<br>0,000        | 0,308<br>0,000        | 0,109<br>0,213        |
| Access to electr | 0,769<br>0,000        | <b>0,887</b><br>0,000 | <b>0,846</b><br>0,000 |
| Quality of elect | 0,785<br>0,000        | 0,818<br>0,000        | 0,680<br>0,000        |
| Private property | 0,764<br>0,000        | 0,617<br>0,000        | 0,529<br>0,000        |
| IDH - 2013_1     | <b>0,868</b><br>0,000 | <b>0,867</b><br>0,000 | 0,826<br>0,000        |
| 1. Governança_1  | <b>0,890</b><br>0,000 | 0,696<br>0,000        | 0,633<br>0,000        |
| EPI Score_1      | <b>0,917</b>          | 0,837                 | 0,813                 |

<sup>2</sup> LAS CASAS, Alexandre Luzzi; GUEVARA, Arnaldo José de Hoyos. Pesquisas de Marketing. São Paulo: Atlas, 2010.

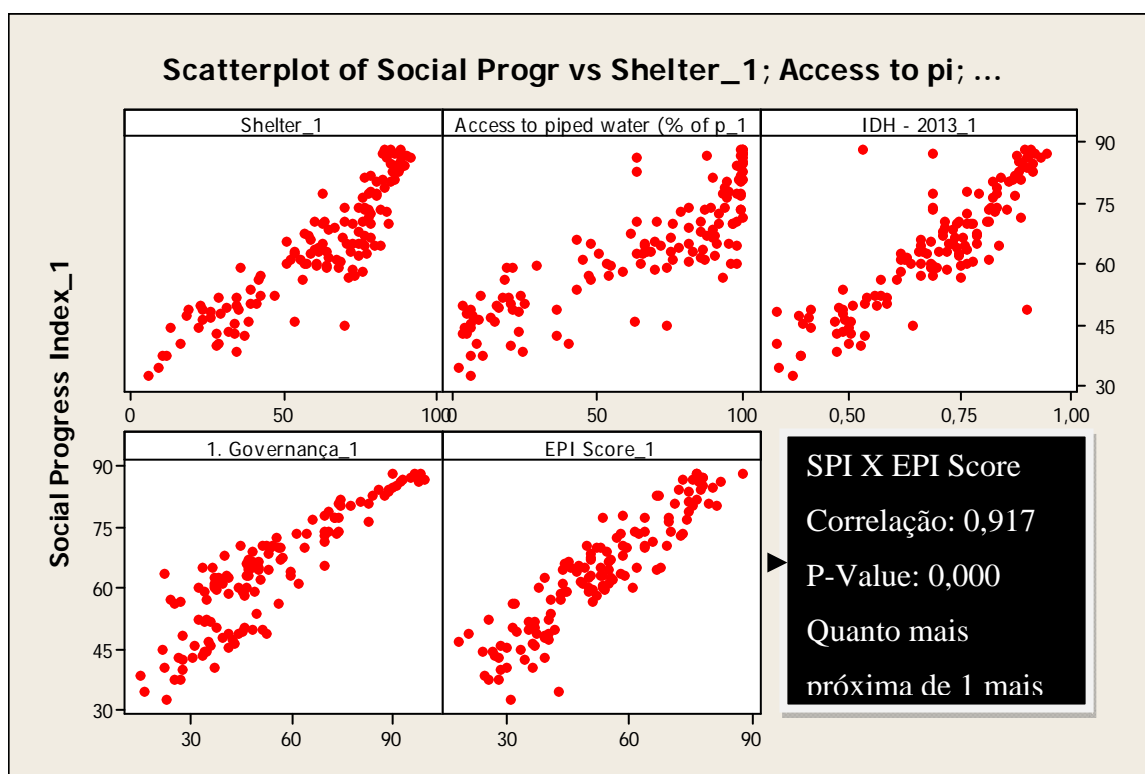


|                  |                                    |                       |                  |
|------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------|
|                  | 0,000                              | 0,000                 | 0,000            |
| Happy Planet Ind | 0,296<br>0,001                     | 0,399<br>0,000        | 0,370<br>0,000   |
| GINNI Index_1    | -0,308<br>0,000                    | -0,301<br>0,000       | -0,247<br>0,004  |
| Availability of  | Access to improv<br>0,163<br>0,063 | Availability of       | Access to electr |
| Access to electr | <b>0,878</b><br>0,000              | 0,169<br>0,053        |                  |
| Quality of elect | 0,656<br>0,000                     | 0,214<br>0,014        | 0,608<br>0,000   |
| Private property | 0,466<br>0,000                     | 0,270<br>0,002        | 0,392<br>0,000   |
| IDH - 2013_1     | 0,834<br>0,000                     | 0,182<br>0,037        | 0,823<br>0,000   |
| 1. Governança_1  | 0,547<br>0,000                     | 0,290<br>0,001        | 0,480<br>0,000   |
| EPI Score_1      | 0,782<br>0,000                     | 0,175<br>0,045        | 0,724<br>0,000   |
| Happy Planet Ind | 0,373<br>0,000                     | 0,251<br>0,004        | 0,476<br>0,000   |
| GINNI Index_1    | -0,346<br>0,000                    | 0,040<br>0,647        | -0,353<br>0,000  |
| Private property | Quality of elect<br>0,661<br>0,000 | Private property      | IDH - 2013_1     |
| IDH - 2013_1     | 0,700<br>0,000                     | 0,602<br>0,000        |                  |
| 1. Governança_1  | 0,727<br>0,000                     | <b>0,914</b><br>0,000 | 0,697<br>0,000   |
| EPI Score_1      | 0,769<br>0,000                     | 0,712<br>0,000        | 0,824<br>0,000   |
| Happy Planet Ind | 0,179<br>0,040                     | 0,067<br>0,444        | 0,333<br>0,000   |
| GINNI Index_1    | -0,322<br>0,000                    | -0,262<br>0,002       | -0,297<br>0,001  |
| EPI Score_1      | 1. Governança_1<br>0,811<br>0,000  | EPI Score_1           | Happy Planet Ind |
| Happy Planet Ind | 0,089<br>0,312                     | 0,197<br>0,024        |                  |
| GINNI Index_1    | -0,247<br>0,004                    | -0,365<br>0,000       | 0,051<br>0,562   |

Cell Contents: Pearson correlation  
P-Value

## 1.2 Gráficos de dispersão

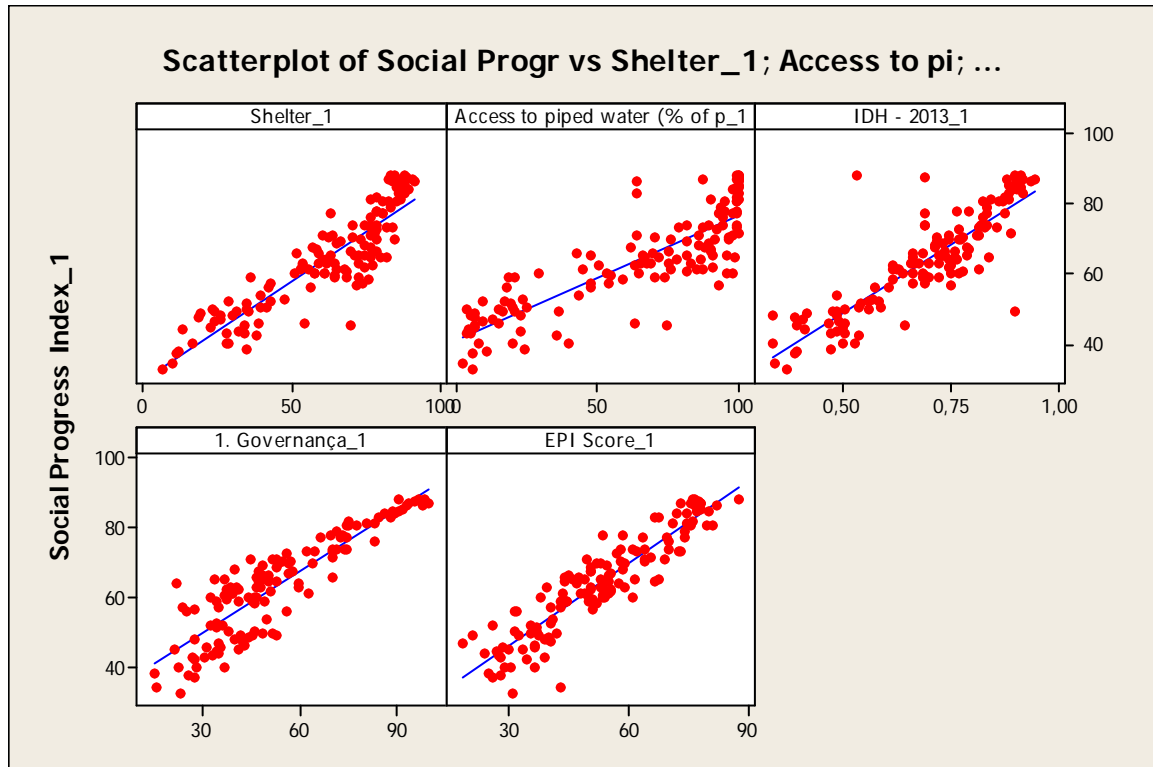
Para efeito de análise foi realizada a relação entre as variáveis com maior grau de correlação. Para não tornarmos a análise desnecessariamente extensa, avaliamos que o grau aceito como de grande correlação seriam todos os dados com banda entre 0,84 até 1 ou -0,84 até -1. Lembramos também que todas as variáveis consideradas, possuem P-Value = 0,000 ou seja, apresentando alto grau de confiabilidade. Alertamos que estamos cruzando unicamente as variáveis presentes no tema **MORADIA**.



Podemos perceber que ao correlacionarmos a variável **SPI – Social Progress Index** com as variáveis Shelter, Access to piped water, IDH-2013, Governança e EPI Score todos os gráficos apresentaram correlação linear positiva. Sendo que a correlação SPI X EPI Score demonstra-se visivelmente mais agrupada (com correlação 0,917) e a correlação SPI X Access to piped water encontra-se mais desagrupada (com correlação 0,846) revelando-nos graficamente que quanto mais próximas de 1 estiverem as comparações, mais as amostras estarão próximas e quanto mais as amostras estiverem se aproximando de 0 mais elas irão se afastando.

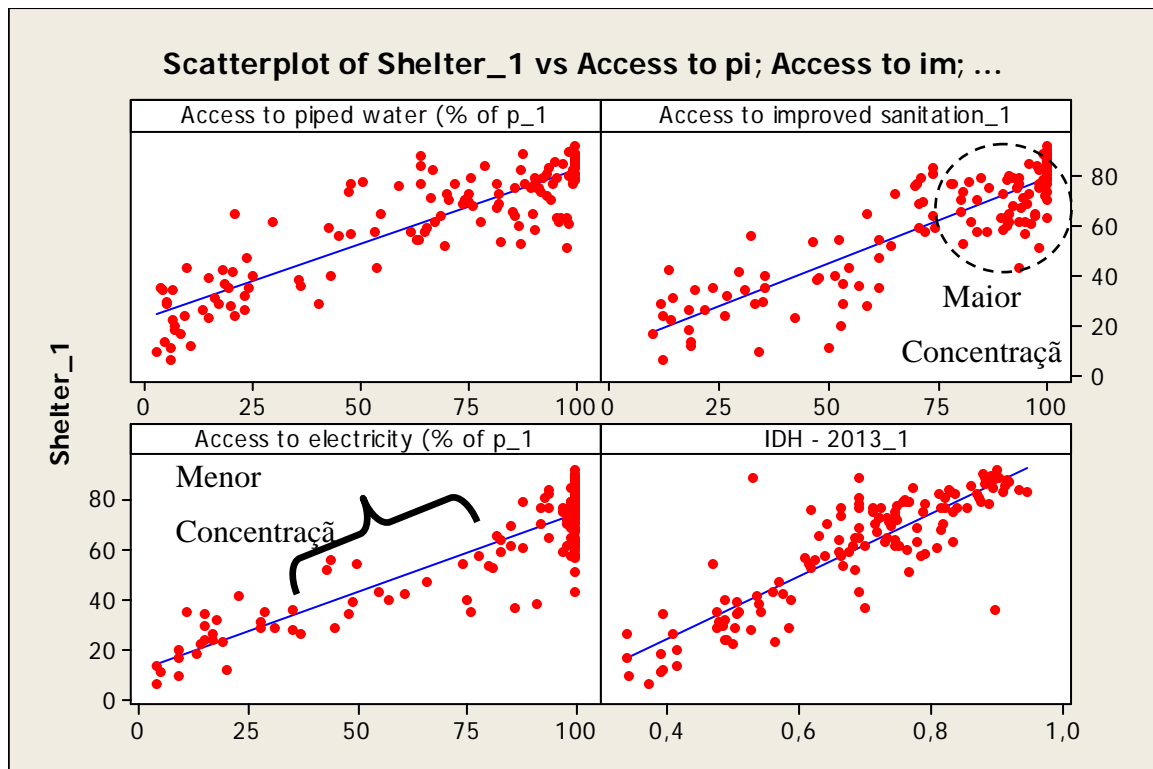
### 1.3 Linhas de tendência

#### 1.3.1 Scatterplot de Social Progress Index



Agora temos a mesma representação gráfica do Item 1.2, porém adicionamos as linhas de tendência. Neste caso podemos verificar ainda mais claramente para onde as amostras estão se afastando ou se concentrando. Esta ferramenta nos auxilia a compreender o tipo de movimento que nossas representações gráficas estão formando, levando-se em consideração os pontos máximos e mínimos relativos, constatamos se há algum padrão para seguirmos adiante em nossa análise. Quanto mais próximas de um padrão (agrupamento) mais as variáveis estarão correlacionadas.

### 1.3.2 Scatterplot de Shelter

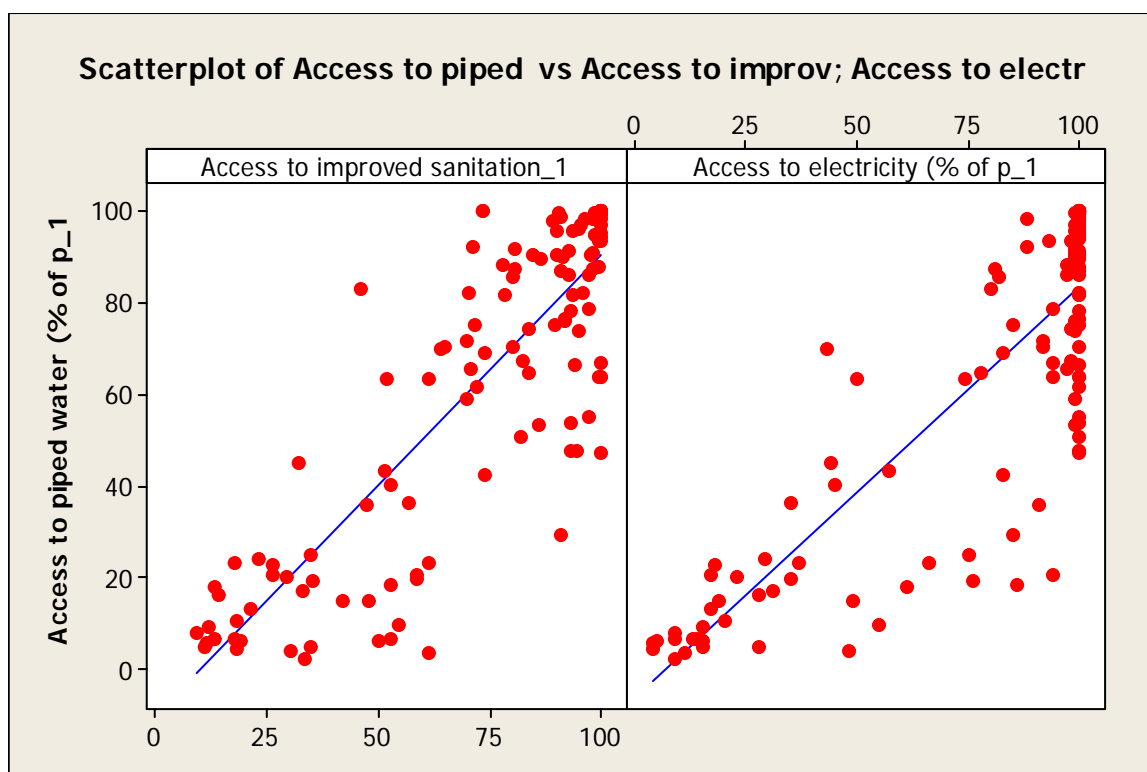


Passaremos a seguir, a analisar as correlações calculadas pelo MINITAB com valores acima de 0,84 para a variável **Shelter**. Neste caso obtivemos grau de comparação com Access to piped water, access to improved sanitation, access to eletricity e IDH-2013. Vemos que não há nenhuma representação gráfica linear negativa (linha de procura/demanda), ou seja todas as representações gráficas seguem uma tendência de resistência (linha de oferta).

Comparando estas representações gráficas com as do item 1.3.1 percebemos que agora há um menor condensamento de amostras ao longo da linha, ou seja, a correlação entre Shelter X Access to eletricity e Shelter X Access to improved sanitation, por exemplo, nos apontam que as amostras estão ocupando com maior densidade o extremo superior do gráfico.

Mesmo assim, as variáveis Shelter X Access to eletricity são as que possuem maior correlação com índice 0,887, pois nela há um menor afastamento das amostras em relação à linha de tendência, seguidas de Shelter X Access to improved sanitation com índice 0,869, Shelter X Access to piped water índice 0,878 e por fim Shelter X IDH-2013 com índice 0,867.

### 1.3.3 Scatterplot de Access to piped water



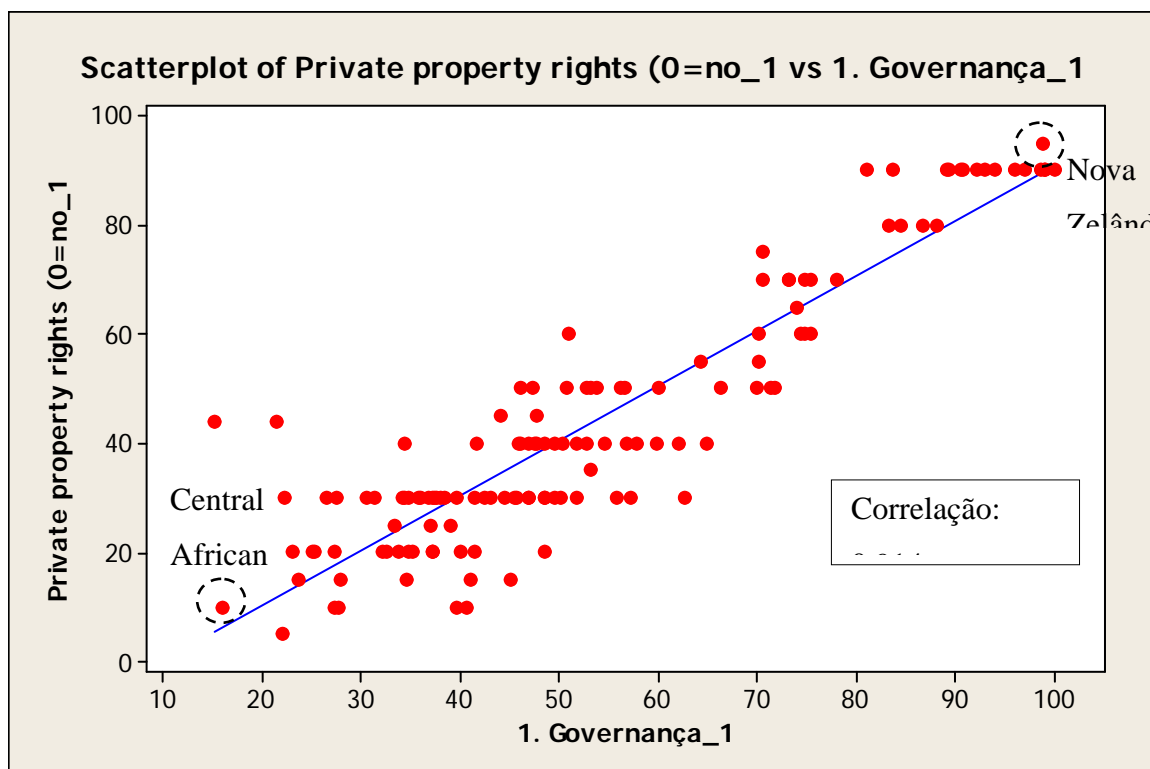
No Scatterplot acima temos as variáveis que apresentaram correlação superior a 0,84 com Access to piped water (Acesso à água potável). Estas variáveis são Access to improved sanitation (Acesso a instalação sanitária melhorada) com correlação 0,856 e Access to electricity (Acesso a eletricidade) com correlação 0,0846.

### 5.3.4 Demais Scatterplots

O scatterplot entre Private Property Rights e Governança foi o que nos apresentou a maior correlação com índice de 0,914. Esta informação nos leva a crer que há forte relação entre estas variáveis.

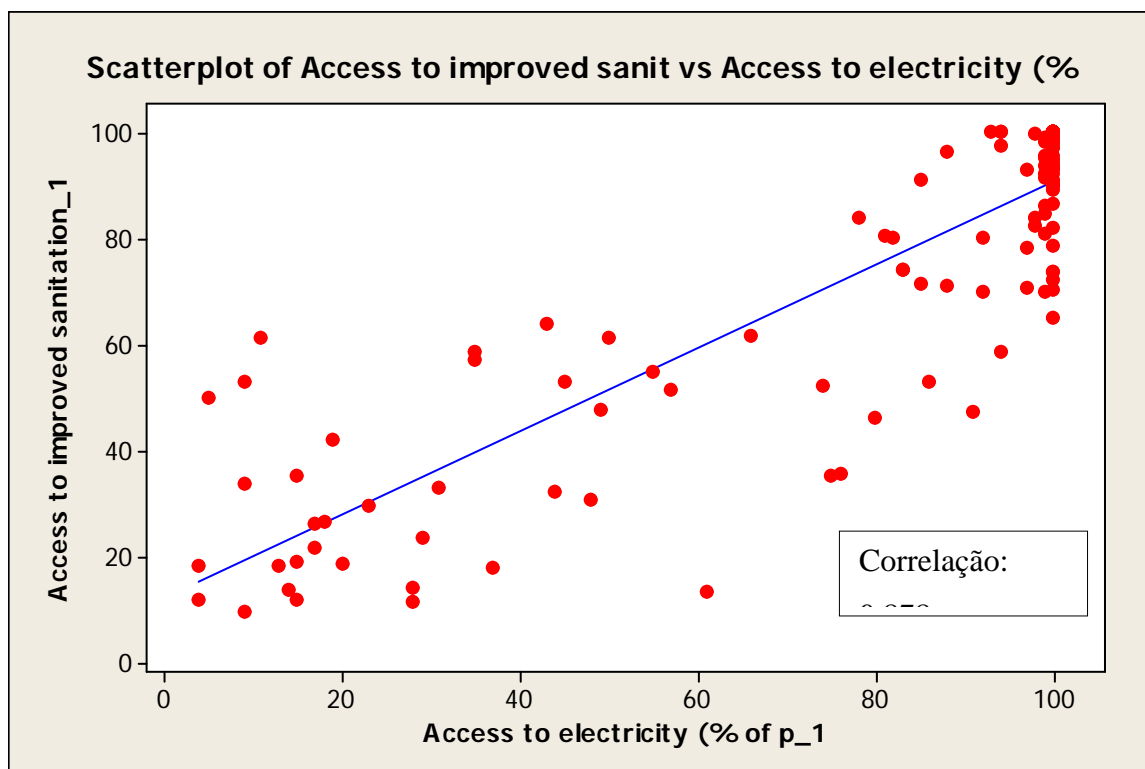
Interpretamos esta representação gráfica afirmando que quanto maior o grau de governança de determinado País, maior será o rigor e a aplicabilidade de leis para Proteção aos Direitos de Propriedade Privada.

Temos portanto, isolada na parte mais elevada do gráfico a Nova Zelândia que possui índice 98,908 de Governança e 95,000 de Private Property Rights. Por outro lado isolada no extremo inferior do gráfico temos a República Central da África com índice 15,987 de Governança e 10,000 de Private Property Rights, consubstanciando a metodologia aplicada.



Por fim, no gráfico abaixo temos o scatterplot entre Access to Improved Sanitation e Access to Electricity. Temos nestas variáveis correlação de 0,878, nos possibilitando avaliar que existe relação entre a qualidade de sistemas avançados de instalações sanitárias e ao acesso à eletricidade, convém ressaltar que esta relação não se explica unicamente por estas variáveis, mas existe de fato relevância e necessidade de condições adequadas nos países de aterramento de córregos e eficientes sistemas de políticas sanitárias para maximizar a chegada e acesso da infraestrutura de instalações elétricas.

Dos 132 países analisados apenas 20 possuem índice 100 em ambas variáveis, nenhum deles está na América Latina. Dentre os países Íbero-Americanos apenas Portugal possui índice 100 em Access to improved sanitation e 100 em Access to electricity.



#### 1.4 Dendograma ou Dendrograma

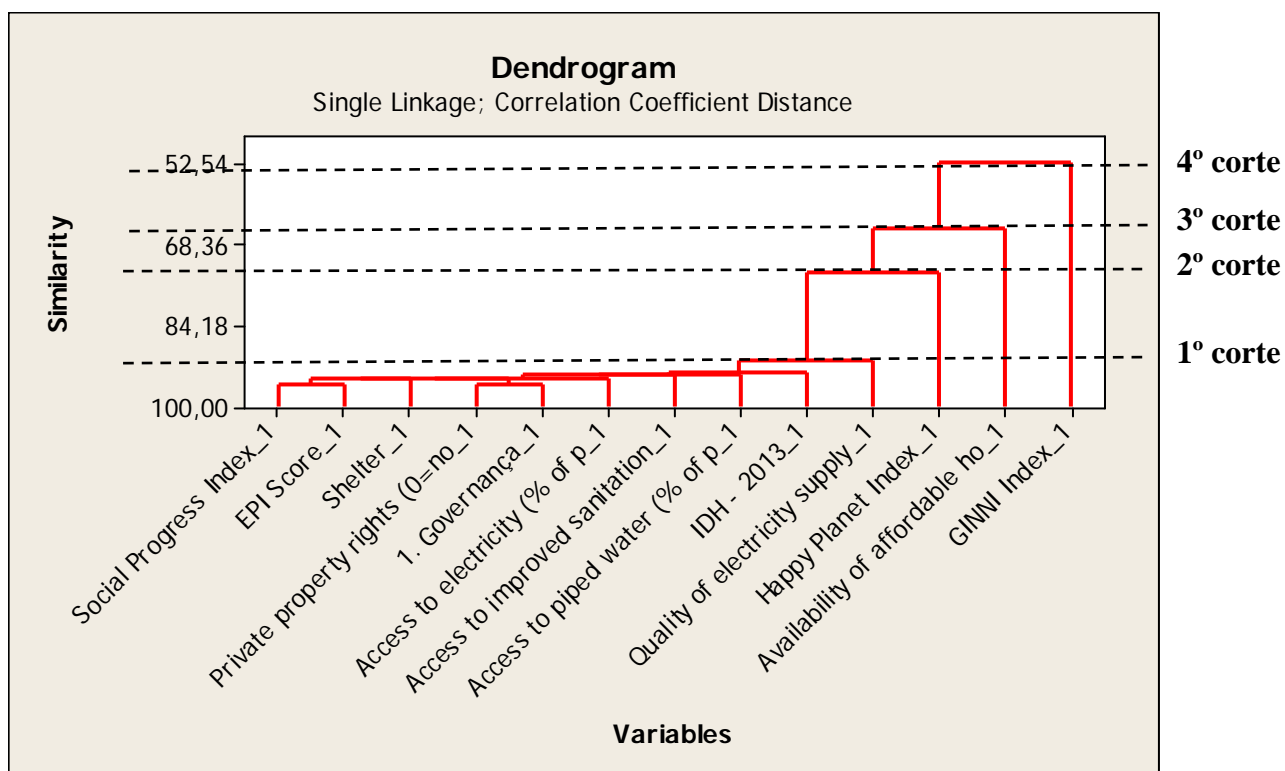
Um dendograma ilustra as informações na tabela de amalgamação na forma de um diagrama de árvore. Dendro = Árvore. Sua representação gráfica se dá por meio de um tipo específico de diagrama que organiza determinados fatores e variáveis.

O Dendograma é o resultado de uma análise estatística de uma série de dados, em que se emprega a técnica de um método quantitativo que leva a agrupamentos e a uma ordenação hierárquica ascendente, onde os termos gráficos se assemelham aos ramos de uma árvore que vão se conectando a outros sucessivamente.

Por padrão, o nível de similaridade é medido no eixo vertical (também é possível exibir o nível de distância) e as diferentes observações são listadas ao longo do eixo horizontal. O gráfico mostra como os agrupamentos são formados: unindo duas observações individuais ou pareando uma observação individual com um agrupamento existente. É possível ver em que nível de similaridade os agrupamentos são formados, e a composição dos agrupamentos da partição final.

Para alguns conjuntos de dados, os métodos média, centróide, mediana e Ward podem não gerar um dendograma hierárquico. Ou seja, as distâncias de amalgamação nem sempre

umentam com cada etapa. No dendograma, essa etapa geraria uma junção para baixo no lugar de para cima.



O dendograma indica as variáveis mais próximas em relação ao coeficiente de correlação. Assim, verifica-se que as variáveis Social Progress até Quality of electricity supply apresentam alto grau de similaridade. Deste modo podemos inferir que se fizéssemos um corte neste trecho teríamos um primeiro agrupamento. Pertenceriam a este grupo as variáveis: (SPI, EPI Score, Shelter, PPR, Governança, Access to electricity, Access to improved sanitation, Access to piped water, IDH e Quality of electricity supply).

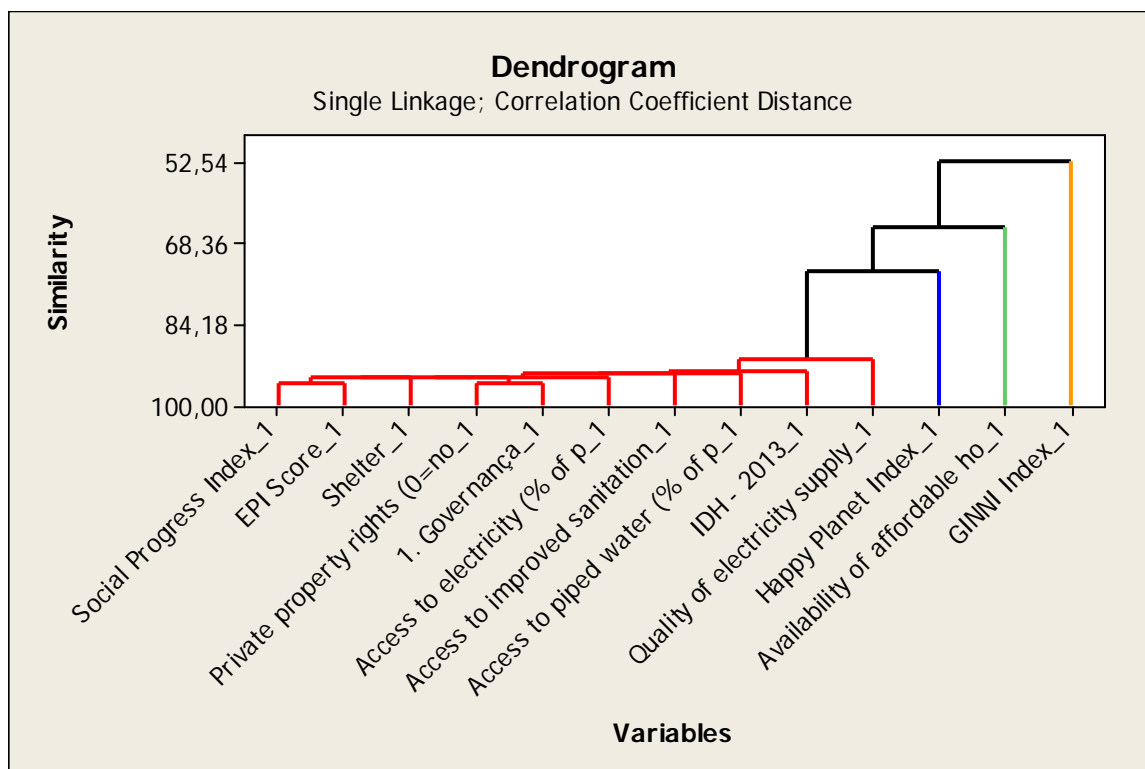
Seguindo este sistema subjetivo de dedução, poderíamos visualmente acrescentar um segundo corte a partir do trecho em que ocorre um afastamento desproporcional de similaridade em relação à variável anterior. Este segundo corte compreenderia todas as variáveis do primeiro corte mais Happy Planet Index.

Analogamente ao passo anterior, poderíamos acrescentar um terceiro corte que compreenderia todas as variáveis do primeiro e segundo corte mais a variável Availability of affordable house.

Finalmente, podemos acrescentar um quarto corte, onde compreenderia todas as variáveis anteriores mais Ginni Index.



Este exercício resulta graficamente no dendrograma abaixo, onde o próprio software Minitab calculou os clusters e nos indicou as distâncias de similaridade dos coeficientes de correlação. Estes cortes ficam destacados pela alteração nas cores das barras verticais.



## 2. Considerações finais

Separando as variáveis em *clusters*, como visualiza-se no dendrograma acima, é possível classificar as variáveis em 4 grupos de acordo com as suas similaridades.

Lembramos que enquanto um coeficiente de correlação é uma medida de similaridade, a distância euclidiana é uma medida de dissimilaridade.

A distância euclidiana cresce à medida que cresce o número de variáveis e uma das formas que se apresenta graficamente é pelo Método de Agrupamento Hierárquico, conforme utilizado no presente dendrograma, deste modo os indivíduos são colocados nos grupos em diferentes etapas, de modo hierárquico, de acordo com seu maior grau de correlação com a variável anterior, tendo como produto uma Árvore de Classificação apontando um encadeamento crescente entre estas distâncias.

## CAPITULO 3 – REGRESSÃO LINEAR

### 1. REGRESSÃO

No capítulo I e II do presente trabalho alguns países tiveram que ter variáveis preenchidas com a média geral para podermos dar continuidade nas análises, devido à falta de informação na base de dados. A partir do momento em que foi possível analisar a dispersão das variáveis e gerar o dendograma procedeu-se em seguida com a regressão, e agora é possível verificar a similaridade entre as variáveis para obter as médias mais próximas da realidade.

Utilizando ainda o programa MINITAB foi feita a Análise de Regressão, onde o critério foi isolar a Variável *Shelter*, ou seja, escolher a principal variável que melhor explica o grupo em que se estabeleceu no 1º corte do Dendograma (vide Item 5.4). Descartando, portanto desta análise as variáveis do corte 2, 3 e 4 por não apresentarem grau de explicabilidade.

Obtivemos os resultados discriminados abaixo:

#### Regression Analysis: Shelter\_1 versus Social Progr; Access to pi; ...

The regression equation is

$$\begin{aligned} \text{Shelter}_1 = & -18,2 + 0,675 \text{ Social Progress Index}_1 \\ & + 0,0619 \text{ Access to piped water (\% of p}_1 \\ & + 0,0520 \text{ Access to improved sanitation}_1 \\ & + 0,239 \text{ Access to electricity (\% of p}_1 \\ & + 4,40 \text{ Quality of electricity supply}_1 \\ & + 0,135 \text{ Private property rights (0=no}_1 + 4,68 \text{ IDH - 2013}_1 \\ & - 0,243 \text{ 1. Governança}_1 - 0,125 \text{ EPI Score}_1 \end{aligned}$$

| Predictor                       | Coef     | SE Coef | T     | P     |
|---------------------------------|----------|---------|-------|-------|
| Constant                        | -18,179  | 4,871   | -3,73 | 0,000 |
| Social Progress Index_1         | 0,6753   | 0,1858  | 3,63  | 0,000 |
| Access to piped water (% of p_1 | 0,06189  | 0,03621 | 1,71  | 0,090 |
| Access to improved sanitation_1 | 0,05202  | 0,04407 | 1,18  | 0,240 |
| Access to electricity (% of p_1 | 0,23883  | 0,04190 | 5,70  | 0,000 |
| Quality of electricity supply_1 | 4,4022   | 0,5662  | 7,77  | 0,000 |
| Private property rights (0=no_1 | 0,13535  | 0,05570 | 2,43  | 0,017 |
| IDH - 2013_1                    | 4,684    | 7,698   | 0,61  | 0,544 |
| 1. Governança_1                 | -0,2432  | 0,1081  | -2,25 | 0,026 |
| EPI Score_1                     | -0,12455 | 0,08142 | -1,53 | 0,129 |

**Desconsiderare  
mos as variáveis  
com p.value**

S = 5,78845 R-Sq = 93,9% R-Sq(adj) = 93,4%

Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS      | MS     | F      | P     |
|----------------|-----|---------|--------|--------|-------|
| Regression     | 9   | 62709,7 | 6967,7 | 207,95 | 0,000 |
| Residual Error | 122 | 4087,7  | 33,5   |        |       |
| Total          | 131 | 66797,4 |        |        |       |

| Source                          | DF | Seq SS  |
|---------------------------------|----|---------|
| Social Progress Index_1         | 1  | 53409,7 |
| Access to piped water (% of p_1 | 1  | 3466,1  |
| Access to improved sanitation_1 | 1  | 1759,4  |
| Access to electricity (% of p_1 | 1  | 1706,5  |
| Quality of electricity supply_1 | 1  | 2072,6  |
| Private property rights (0=no_1 | 1  | 38,8    |
| IDH - 2013_1                    | 1  | 8,3     |
| 1. Governança_1                 | 1  | 169,9   |
| EPI Score_1                     | 1  | 78,4    |

Unusual Observations

| Obs | Social Progress |           | Fit    | SE Fit | Residual | St Resid |
|-----|-----------------|-----------|--------|--------|----------|----------|
|     | Index_1         | Shelter_1 |        |        |          |          |
| 23  | 34,2            | 9,610     | 22,552 | 2,476  | -12,942  | -2,47R   |
| 66  | 57,1            | 42,740    | 56,670 | 1,541  | -13,930  | -2,50R   |
| 82  | 59,0            | 36,390    | 51,517 | 1,900  | -15,127  | -2,77R   |
| 99  | 77,4            | 62,930    | 77,986 | 0,907  | -15,056  | -2,63R   |
| 112 | 38,5            | 34,770    | 38,696 | 2,784  | -3,926   | -0,77 X  |
| 113 | 48,9            | 35,680    | 41,126 | 3,010  | -5,446   | -1,10 X  |
| 115 | 88,2            | 88,480    | 86,516 | 3,111  | 1,964    | 0,40 X   |

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large leverage.

Após rodarmos a primeira Regressão (acima visualizada) procederemos com a checagem das variáveis que apontaram P-Value superior a 10% ou 0,10 e ajustaremos os índices das linhas apontadas na coluna "Obs", substituindo na Coluna "shelter" os novos índices informados na coluna "Fit". Após esta etapa rodaremos novamente a Variável shelter

Obs.  
referência  
da linha  
de Países  
que  
possuem  
diferença  
e que  
deverão  
ser  
ajustadas  
pelo novo  
índice  
apontado  
na coluna  
**FIT**

como Preditora, retirando da análise as variáveis: *access to improved sanitation*, IDH-2013 e *EPI-Score*, por apresentarem P-Value superior a 0,10.

Importante ressaltar que nesta etapa ao aplicarmos os ajustes apontados na coluna “*Fit*” os índices da variável “*shelter*” foram ajustados após a Normalização, nos dando uma percepção mais próxima da realidade. Para melhor compreensão do que ocorreu demonstramos abaixo como ficaria se aplicássemos a normalização sem antes ajustarmos os índices pelo “*Fit*” e como ficou depois do “*Fit*”, conforme tabela abaixo:

| Tabela: Comparativo antes e depois de aplicar <i>Fit</i> |                          |         |        | NORMALIZAÇÃO |               |
|--|--------------------------|---------|--------|--------------|---------------|
| Linha no Minitab   | País no Minitab          | Shelter | Fit    | Antes do Fit | Depois do Fit |
| 23   | Central African Republic | 9,610   | 22,552 | 3,78         | 18,93         |
| 66   | Kyrgystan                | 42,740  | 56,670 | 42,56        | 58,87         |
| 82   | Mongólia                 | 36,390  | 51,517 | 35,13        | 52,84         |
| 99   | Phillipines              | 62,930  | 77,986 | 66,19        | 83,82         |
| 112  | Sudan                    | 34,770  | 38,696 | 33,23        | 37,83         |
| 113  | Swaziland (South Africa) | 35,680  | 41,126 | 34,30        | 40,67         |
| 115  | Switzerland              | 88,480  | 86,516 | 96,10        | 93,80         |

Todos os países foram apontados para *Fit* por meio do MINITAB.

Após rodarmos pela segunda vez a Regressão, obtivemos os resultados discriminados abaixo:

### Regression Analysis: Shelter\_1N versus Social Progr; Access to pi; ...

The regression equation is

$$\begin{aligned} \text{Shelter\_1N} = & 5,58 + 0,506 \text{ Social Progress Index\_1N} \\ & + 0,0804 \text{ Access to piped water\_1N} \\ & + 0,344 \text{ Access to electricity (\% of p\_N)} \\ & + 0,177 \text{ Private property rights (0=no\_N} - 0,197 \text{ 1. Governança\_1\_N} \end{aligned}$$

| Predictor                       | Coef    | SE Coef | T     | P     |
|---------------------------------|---------|---------|-------|-------|
| Constant                        | 5,578   | 1,846   | 3,02  | 0,003 |
| Social Progress Index_1N        | 0,5059  | 0,1246  | 4,06  | 0,000 |
| Access to piped water_1N        | 0,08038 | 0,04490 | 1,79  | 0,076 |
| Access to electricity (% of p_N | 0,34432 | 0,04777 | 7,21  | 0,000 |
| Private property rights (0=no_N | 0,17714 | 0,06602 | 2,68  | 0,008 |
| 1. Governança_1_N               | -0,1973 | 0,1202  | -1,64 | 0,103 |

S = 7,71741 R-Sq = 91,5% R-Sq(adj) = 91,2%

#### Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS    | MS    | F      | P     |
|----------------|-----|-------|-------|--------|-------|
| Regression     | 5   | 80923 | 16185 | 271,74 | 0,000 |
| Residual Error | 126 | 7504  | 60    |        |       |
| Total          | 131 | 88427 |       |        |       |

| Source                          | DF | Seq SS |
|---------------------------------|----|--------|
| Social Progress Index_1N        | 1  | 70996  |
| Access to piped water_1N        | 1  | 4486   |
| Access to electricity (% of p_N | 1  | 4999   |
| Private property rights (0=no_N | 1  | 282    |
| 1. Governança_1_N               | 1  | 161    |

#### Unusual Observations

| Social Progress |          |            | Fit    | SE Fit | Residual | St Resid |
|-----------------|----------|------------|--------|--------|----------|----------|
| Obs             | Index_1N | Shelter_1N |        |        |          |          |
| 34              | 24       | 55,840     | 39,339 | 2,108  | 16,501   | 2,22R    |
| 55              | 22       | 74,660     | 62,556 | 3,243  | 12,104   | 1,73 X   |
| 69              | 49       | 52,270     | 70,693 | 1,764  | -18,423  | -2,45R   |
| 87              | 34       | 33,380     | 50,525 | 1,748  | -17,145  | -2,28R   |
| 104             | 57       | 88,530     | 71,442 | 0,935  | 17,088   | 2,23R    |
| 112             | 11       | 37,830     | 29,300 | 3,237  | 8,530    | 1,22 X   |

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large leverage.

## 1.1 – Normalização dos dados

Para a normalização foram empregadas as seguintes rotinas:

### 1 – Estabeleceu como parâmetro para normalização o valor máximo e o mínimo.

Primeiro: Clique em Calc no menu e abrirá uma janela, então, siga a rotina: Clique em calc (calculadora no MINITAB) em seguida aparece várias opções, então, clique em Calculator e aparece uma janela pedindo: Store result in variable (indique a coluna para onde vai o dado) logo abaixo está: Expression insira a fórmula:  **$(c9-MIN(c9))/(MAX(c9)-MIN(c9))*100$** .

Importante lembrar que o C9 aqui é o número da coluna do exemplo e você deve substituir pela coluna de sua pesquisa que quer alterar);

Depois clique OK e vai aparecer os dados alterados na coluna que você indicou.

**2 – Deixar os resultados com duas casas depois da vírgula, foi empregado a fórmula:**  
 $0,01 * \text{ROUND}(100 * \text{número da coluna desejada})$ .

Exemplo: se o interesse era alterar os dados da Coluna 22, então no lugar do número da coluna inserimos C22 e o MINITAB gerou os valores com duas casas depois da vírgula.

Rotina: Clique em calc (calculadora no MINITAB) em seguida aparece várias opções, então, clique em Calculator e aparece uma janela pedindo: Store result in variable (indique a coluna que quer alterar) logo abaixo está: Expression (insira a expressão  $0,01 * \text{ROUND}(100 * \text{número da coluna desejada})$ ).

Após a normalização e deixar os resultados com duas casas depois da vírgula rodamos novamente os valores de Estatística Descritiva: N, N\*, Mean, SE mean, StDev, Mínimo e máximo; conforme se apresentam a seguir:

#### **Descriptive Statistics: Social Progr; Shelter\_1N; Access to pi; ...**

| Variable                  | N   | N* | Mean  | SE Mean | StDev | Minimum | Q1    |
|---------------------------|-----|----|-------|---------|-------|---------|-------|
| Social Progress Index_1N  | 132 | 0  | 55,84 | 2,22    | 25,52 | 0,00    | 34,74 |
| Shelter_1N                | 132 | 0  | 64,33 | 2,26    | 25,98 | 0,00    | 42,13 |
| Access to piped water_1N  | 132 | 0  | 63,05 | 3,03    | 34,85 | 0,00    | 24,39 |
| Access to improved sanit  | 132 | 0  | 70,97 | 2,78    | 31,93 | 0,00    | 48,02 |
| Availability of affordab  | 132 | 0  | 44,61 | 1,69    | 19,47 | 0,00    | 30,48 |
| Access to electricity (%) | 132 | 0  | 77,43 | 2,92    | 33,57 | 0,00    | 56,25 |
| Quality of electricity s  | 132 | 0  | 59,15 | 2,38    | 27,36 | 0,00    | 37,08 |
| Private property rights   | 132 | 0  | 43,21 | 2,31    | 26,49 | 0,00    | 27,78 |
| IDH - 2013_1_N            | 132 | 0  | 58,05 | 2,25    | 25,81 | 0,00    | 38,38 |
| 1. Governança_1_N         | 132 | 0  | 45,02 | 2,22    | 25,46 | 0,00    | 25,83 |
| EPI Score_1_N             | 132 | 0  | 49,18 | 2,08    | 23,90 | 0,00    | 30,14 |
| Happy Planet Index_1_N    | 132 | 0  | 48,45 | 1,88    | 21,56 | 0,00    | 33,77 |
| GINNI Index_1_N           | 132 | 0  | 37,07 | 1,84    | 21,13 | 0,00    | 21,52 |

| Variable                 | Median | Q3    | Maximum |
|--------------------------|--------|-------|---------|
| Social Progress Index_1N | 56,19  | 73,94 | 100,00  |
| Shelter_1N               | 71,16  | 84,78 | 100,00  |
| Access to piped water_1N | 74,15  | 94,91 | 100,00  |
| Access to improved sanit | 84,92  | 98,39 | 100,00  |

|                           |       |        |        |
|---------------------------|-------|--------|--------|
| Availability of affordab  | 43,84 | 57,53  | 100,00 |
| Access to electricity (%) | 98,96 | 100,00 | 100,00 |
| Quality of electricity s  | 62,66 | 79,45  | 100,00 |
| Private property rights   | 38,89 | 59,72  | 100,00 |
| IDH - 2013_1_N            | 62,36 | 78,71  | 100,00 |
| 1. Governança_1_N         | 39,21 | 65,05  | 100,00 |
| EPI Score_1_N             | 48,61 | 69,28  | 100,00 |
| Happy Planet Index_1_N    | 48,34 | 64,14  | 100,00 |
| GINNI Index_1_N           | 37,07 | 48,88  | 100,00 |

Os dados foram normalizados, isto é, foram eliminados os outliers pelo valor mínimo de cada variável e foram lançados em nova planilha do MINITAB. A seguir apresentamos os dados da média, mínimo e máximo considerando as colunas com os dados normalizados.

**Análise:** Após a normalização dos dados observou-se que as variáveis tiveram alteração porque o critério estabelecido foi a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo, dado pela expressão:  $(c9 - \text{MIN}(c9)) / (\text{MAX}(c9) - \text{MIN}(c9)) * 100$ . Novamente o registro de que o C9 é apenas referência da coluna no exemplo.

Então, a coluna C4 que representa Social Progress Index originalmente apresentava uma média de: 63,67 e com a normalização passou para 55,84 com duas casas depois da vírgula.

Isto foi observado em outras variáveis como a coluna C5 que mostra os dados de Shelter (lar) com valor médio original de 60,85 e passou com a normalização para 64,33. Isto não elimina o poder de interpretação e análise mesmo com a diferença para maior.

- Considerando o desvio padrão (StDev) – que mostra a distância estimada entre a média e os valores individuais da amostra. Quanto maior for o desvio padrão maior a dispersão ou distância dos dados em relação à média. Nesse caso podemos citar como exemplo IDH com média de 58,13 e desvio de 25,82.

## 2. STEPWISE

### Stepwise Regression: Shelter\_1N versus Social Progr; Access to pi; ...

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is Shelter\_1N on 5 predictors, with N = 132

|          |        |       |       |       |       |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Step     | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Constant | 13,396 | 5,170 | 4,559 | 5,571 | 5,578 |

|                                 |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Social Progress Index_1N        | 0,912 | 0,516 | 0,411 | 0,343 | 0,506 |
| T-Value                         | 23,01 | 12,14 | 6,04  | 4,54  | 4,06  |
| P-Value                         | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Access to electricity (% of p_N | 0,392 | 0,426 | 0,384 | 0,344 |       |
| T-Value                         | 12,13 | 11,73 | 9,27  | 7,21  |       |
| P-Value                         | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |       |
| Private property rights (0=no_N |       | 0,089 | 0,098 | 0,177 |       |
| T-Value                         |       | 1,96  | 2,16  | 2,68  |       |
| P-Value                         |       | 0,052 | 0,033 | 0,008 |       |
| Access to piped water_1N        |       |       | 0,090 | 0,080 |       |
| T-Value                         |       |       | 2,00  | 1,79  |       |
| P-Value                         |       |       | 0,047 | 0,076 |       |
| 1. Governança_1_N               |       |       |       |       | -0,20 |
| T-Value                         |       |       |       |       | -1,64 |
| P-Value                         |       |       |       |       | 0,103 |
| S                               | 11,6  | 7,95  | 7,86  | 7,77  | 7,72  |
| R-Sq                            | 80,29 | 90,79 | 91,06 | 91,33 | 91,51 |
| R-Sq(adj)                       | 80,14 | 90,65 | 90,85 | 91,06 | 91,18 |
| Mallows Cp                      | 164,7 | 10,7  | 8,8   | 6,7   | 6,0   |

Com a regressão Stepwise acima, onde a variável *Shelter* é apontada como *Response* podemos verificar que obtivemos grande grau de explicação com R-Quadrado em 80,29%. Todos com P-Value abaixo de 0,10 demonstrando grande confiabilidade.

### Stepwise Regression: Social Progr versus Shelter\_1N; Access to pi; ...

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is Social Progress Index\_1N on 5 predictors, with N = 132

| Step       | 1       | 2       | 3      | 4      | 5       |
|------------|---------|---------|--------|--------|---------|
| Constant   | -0,7835 | -1,3753 | 0,5839 | 0,6624 | -0,2175 |
| Shelter_1N | 0,880   | 0,527   | 0,353  | 0,367  | 0,229   |
| T-Value    | 23,01   | 17,93   | 8,08   | 8,92   | 4,06    |



|                                 |       |       |       |        |        |
|---------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| P-Value                         | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000  | 0,000  |
| 1. Governança_1_N               |       | 0,518 | 0,509 | 0,694  | 0,727  |
| T-Value                         |       | 17,25 | 18,47 | 13,61  | 14,58  |
| P-Value                         |       | 0,000 | 0,000 | 0,000  | 0,000  |
| Access to piped water_1N        |       |       | 0,153 | 0,134  | 0,100  |
| T-Value                         |       |       | 5,07  | 4,65   | 3,43   |
| P-Value                         |       |       | 0,000 | 0,000  | 0,001  |
| Private property rights (0=no_N |       |       |       | -0,188 | -0,172 |
| T-Value                         |       |       |       | -4,22  | -4,01  |
| P-Value                         |       |       |       | 0,000  | 0,000  |
| Access to electricity (% of p_N |       |       |       |        | 0,126  |
| T-Value                         |       |       |       |        | 3,45   |
| P-Value                         |       |       |       |        | 0,001  |
| S                               | 11,4  | 6,28  | 5,75  | 5,41   | 5,19   |
| R-Sq                            | 80,29 | 94,04 | 95,04 | 95,65  | 96,02  |
| R-Sq(adj)                       | 80,14 | 93,94 | 94,92 | 95,51  | 95,86  |
| Mallows Cp                      | 496,4 | 62,9  | 33,2  | 15,9   | 6,0    |

Agora apontamos a variável *Social Progress Index* como *Response* e percebemos que se manteve elevado o R-Quadrado em 80,29%, e P-Value sempre abaixo de 0,10.

### Stepwise Regression: 1. Governanç versus Social Progr; Shelter\_1N; ...

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is 1. Governança\_1\_N on 5 predictors, with N = 132

| Step                            | 1      | 2       | 3      | 4      |
|---------------------------------|--------|---------|--------|--------|
| Constant                        | 7,0751 | -3,9777 | 0,5733 | 1,1170 |
| Private property rights (0=no_N | 0,878  | 0,540   | 0,407  | 0,417  |
| T-Value                         | 25,61  | 14,83   | 12,24  | 12,50  |
| P-Value                         | 0,000  | 0,000   | 0,000  | 0,000  |
| Social Progress Index_1N        |        | 0,460   | 0,791  | 0,840  |
| T-Value                         |        | 12,17   | 15,96  | 15,10  |

|                                 |       |       |        |        |
|---------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| P-Value                         | 0,000 | 0,000 | 0,000  |        |
| Access to electricity (% of p_N |       |       | -0,224 | -0,173 |
| T-Value                         |       |       | -8,46  | -4,59  |
| P-Value                         |       |       | 0,000  | 0,000  |
| Shelter_1N                      |       |       |        | -0,119 |
| T-Value                         |       |       |        | -1,87  |
| P-Value                         |       |       |        | 0,064  |
| S                               | 10,4  | 7,12  | 5,72   | 5,67   |
| R-Sq                            | 83,46 | 92,30 | 95,06  | 95,20  |
| R-Sq(adj)                       | 83,33 | 92,18 | 94,95  | 95,04  |
| Mallows Cp                      | 310,4 | 78,1  | 6,8    | 5,3    |

Temos agora a variável Governança como *Response* e percebemos que houve aumento no R-Quadrado para 83,46% e todos os P-Value com alto grau de confiabilidade.

## **CAPITULO 4 – ANÁLISE DE TENDÊNCIAS**

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente trabalho tem por objetivo efetuar uma análise de tendência e projeções das variáveis temporais e quantitativas “PIB”, “CRESCIMENTO DO PIB” e “BALANÇA COMERCIAL”. Todos os dados utilizados são referentes ao Brasil, Espanha, México e Portugal. Estas variáveis integram a pesquisa SOFI (*State of the Future Index*). A análise de cada variável está dividida em três partes. A primeira refere-se a análise do comportamento histórico através de gráficos. A segunda trata da análise de tendências, buscando encontrar a função que melhor se adapte à cada uma das séries de variáveis analisadas. A terceira busca a elaboração e análise de projeções através de extrapolações estatísticas. O software estatístico utilizado é o **MINITAB**.

#### **1.1 Uma breve descrição do SOFI – *State of the Future Index***

A pesquisa SOFI é constituída por variáveis chaves utilizadas para previsões que, quando agregadas, possibilitam inferências sobre as tendências dos próximos 10 anos. Trata-se de um estudo do futuro. O objetivo é demonstrar as direções e a intensidade das mudanças para os próximos anos, buscando identificar os fatores responsáveis por estas alterações. São utilizadas 20 variáveis, que foram definidas e classificadas previamente levando em consideração a relevância para as previsões e a disponibilidade de dados nos últimos 20 anos nos diversos países que a compõe. Trata-se de um trabalho contínuo que vem sendo atualizado ano após ano.

### **2. ENTENDENDO OS DADOS**

#### **2.1 Os Indivíduos**

Os dados são séries históricas referentes aos países já mencionados na introdução, portanto, tratam-se de séries temporais. As séries vão de 1970 a 2014 para as variáveis “PIB” e “CRESCIMENTO DO PIB”, e de 1992 a 2014 para a variável “BALANÇA COMERCIAL”.

#### **2.2 As Variáveis**

São 3 as variáveis desta pesquisa, mais o ano a que se referem os dados. As mesmas são melhor explicadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** As Variáveis

| Variável           | Significado  | Tipo                  | Unidade de Medida |
|--------------------|--|-----------------------|-------------------|
| Ano                | É o ano a que se refere o dado de cada variável.   | Variável Categórica   | Formato: AAAA     |
| PIB                | Produto Interno Bruto é a conta nacional onde se calcula todo o valor produzido em bens e serviços, dentro do território nacional, em um determinado período de tempo.   | Variável Quantitativa | (US\$ - 1Bi)      |
| CRESCIMENTO DO PIB | É a variação percentual crescente ou decrescente do PIB imediatamente anterior ou posterior ao PIB analisado.  | Variável Quantitativa | Percentual (%)    |
| BALANÇA COMERCIAL  | É a conta do Balanço de Pagamentos onde estão registradas as Exportações e Importações. O Saldo desta conta poderá ser superavitário, quando a Balança Comercial apresenta maior valor em exportações, deficitário, quando a Balança Comercial apresenta menor valor em exportações ou nula quando o valor de exportações é exatamente igual ao das importações. | Variável Quantitativa | (US\$ - 1Bi)      |

### 2.3 A fonte e o tamanho da série de dados

#### Fonte:

Todas as informações desta pesquisa foram obtidas diretamente da base de dados do sítio *knoema*, especializado em análises estatísticas e infográficos sócio-econômicos.

#### Tamanho da Série de Dados:

As três séries de dados podem ser consideradas satisfatórias para a realização desta pesquisa, uma vez que todas possuem dados de 10 anos ou mais.

### 2.4 A Tabela de Dados – Crescimento do PIB de 1970 a 2014 países selecionados

| Valores em U\$Bi | Brasil    | Espanha   | México    | Portugal |
|------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1970             | 42.327    | 40.881    | 35.541    | 8.109    |
| 1990             | 461.951   | 535.101   | 262.709   | 78.721   |
| 2000             | 657.216   | 595.402   | 683.647   | 118.358  |
| 2005             | 892.103   | 1.157.276 | 866.346   | 197.304  |
| 2008             | 1.694.585 | 1.634.989 | 1.101.275 | 262.007  |
| 2009             | 1.664.586 | 1.499.074 | 893.368   | 243.745  |
| 2010             | 2.209.433 | 1.431.672 | 1.049.925 | 238.317  |
| 2011             | 2.615.234 | 1.487.924 | 1.169.362 | 244.879  |
| 2012             | 2.413.135 | 1.339.946 | 1.184.499 | 216.368  |
| 2014             | 2.346.076 | 1.381.342 | 1.294.689 | 230.116  |

## 2.6 A Tabela de Dados – Saldo Balança Comercial de 1992 a 2014 países selecionados

| Ano  | Brasil   | Espanha   | México    | Portugal  |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1992 | \$15.239 | -\$35.424 | -\$18.017 | -\$11.231 |
| 1993 | \$13.299 | -\$12.922 | -\$15.661 | -\$8.784  |
| 1994 | \$10.466 | -\$12.167 | -\$21.104 | -\$9.072  |
| 1995 | -\$3.466 | -\$15.688 | \$5.115   | -\$9.827  |
| 1996 | -\$5.599 | -\$13.978 | \$4.021   | -\$10.584 |
| 1997 | -\$6.753 | -\$14.914 | -\$2.690  | -\$11.100 |
| 1998 | -\$6.623 | -\$24.689 | -\$11.612 | -\$13.642 |
| 1999 | -\$1.289 | -\$30.913 | -\$9.693  | -\$15.433 |
| 2000 | -\$732   | -\$40.892 | -\$13.097 | -\$15.589 |
| 2001 | \$2.685  | -\$37.990 | -\$14.492 | -\$15.382 |
| 2002 | \$13.196 | -\$39.418 | -\$12.405 | -\$14.248 |
| 2003 | \$24.877 | -\$52.455 | -\$9.643  | -\$15.443 |
| 2004 | \$33.842 | -\$75.708 | -\$14.280 | -\$19.161 |
| 2005 | \$44.929 | -\$96.142 | -\$14.033 | -\$25.183 |
| 2006 | \$46.456 | -         | -\$13.515 | -\$25.934 |
| 2007 | \$40.032 | \$136.004 | -\$18.425 | -\$29.647 |
| 2008 | \$24.957 | \$139.310 | -\$27.039 | -\$37.279 |
| 2009 | \$25.273 | -\$65.880 | -\$11.803 | -\$27.452 |
| 2010 | \$20.147 | -\$72.598 | -\$11.900 | -\$28.343 |
| 2011 | \$29.793 | -\$70.055 | -\$11.499 | -\$22.830 |
| 2012 | \$19.395 | -\$42.088 | -\$9.834  | -\$14.013 |
| 2013 | \$2.286  | -\$22.765 | -\$11.004 | -\$12.802 |
| 2014 | -\$4.036 | -\$33.199 | -\$14.046 | -\$14.004 |

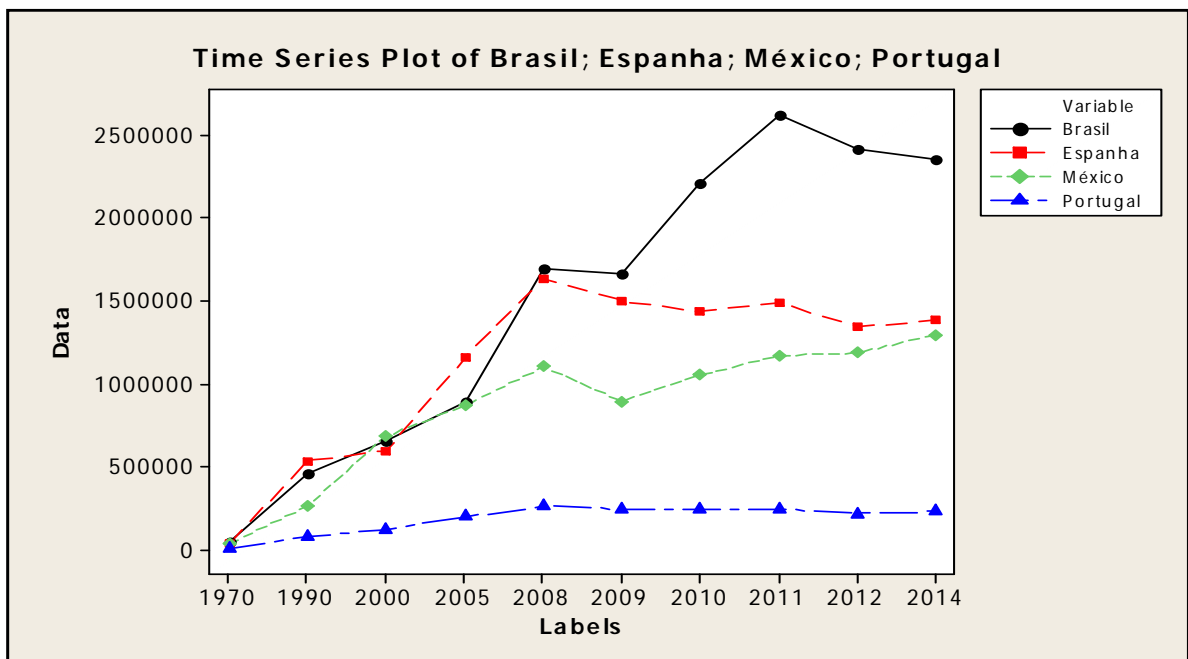
### 3. ANÁLISE DA VARIÁVEL PIB

Conforme mencionado acima, cada variável será analisada utilizando gráficos temporais para demonstrar o comportamento histórico da série, linhas de tendência, funções, erros das funções, além de extrapolações estatísticas.

#### 3.1 Variável: Crescimento do PIB

##### 3.1.1. O comportamento da variável

Para análise do comportamento histórico da variável: **Crescimento do PIB** utilizaremos, inicialmente, gráfico de série histórica, sobrepondo os resultados obtidos por todos os países analisados na mesma imagem, nos permitindo observar seus respectivos desempenhos em uma verificação visual preliminar.



De acordo com o gráfico acima, percebemos tratar-se de uma série temporal com tendência ascendente, porém com muitas oscilações durante o período, não demonstrando necessariamente ser uma série linear. Inicialmente percebemos que dentre todos os países selecionados é o Brasil quem mais se destaca sendo o único a alcançar o patamar de mais de US\$2Tri em seu Produto Interno Bruto. Em seguida temos Espanha e México que também

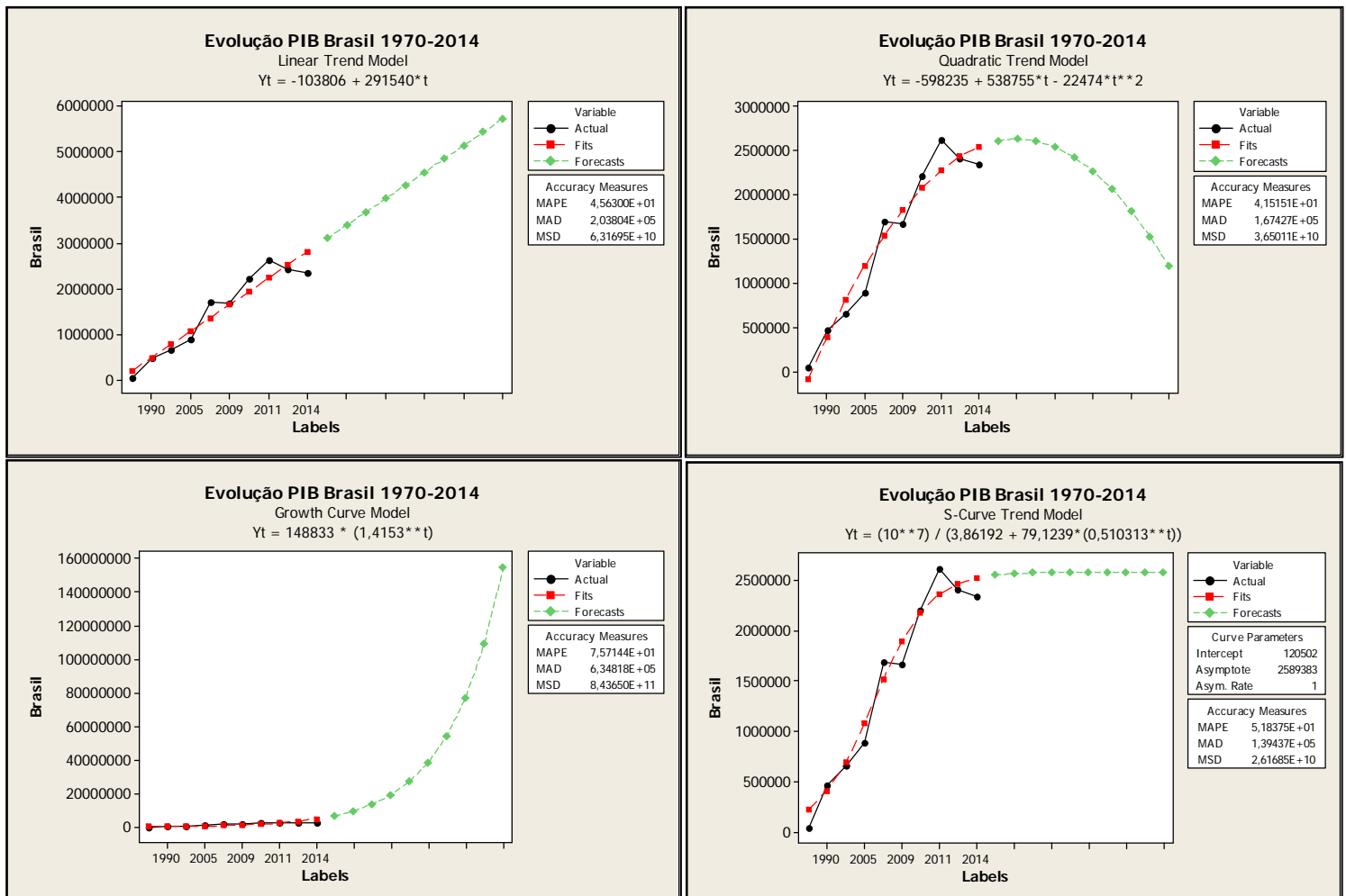
demonstram ascensão em seus respectivos PIBs, sobretudo no período entre 2000 a 2008, passando a se desestabilizar a partir da crise mundial de 2008, sendo que a Espanha segue em relativa baixa até 2014 e México demonstra ter se recuperado mais rapidamente alcançando novamente crescimento do PIB, porém em menor ritmo em relação ao período entre 2000 a 2008.

Já Portugal durante todo o decorrer da série histórica, que compreende um período de mais de quatro décadas nunca superou a marca dos US\$300Bi. Percebe-se que eles também foram beneficiados pelo período de grande crescimento mundial entre 2000 a 2008, mas também sofrem queda de desempenho a partir de 2009.

### 3.1.2. A análise de tendência - Brasil

Nesta seção analisaremos a tendência da série de dados, buscando encontrar a função (linear, quadrática, exponencial ou s-curve) que melhor a represente. Para medir a eficiência da função ou da curva de tendência, analisaremos os erros: MAPE (*Mean Average Percentual Error*), MAD (*Mean Absolute Deaviation*) e MSD (*Mean Standard Deviation*).

Segue abaixo gráficos incluindo a função, a linha de tendência que representa cada função e os erros mencionados acima.



Para podermos visualizar qual a melhor função para representar a série de dados acima, podemos analisar a tabela abaixo, que compara os três tipos de erros para cada uma das quatro funções:

| BRASIL      |               |               |               |               |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             | linear        | Quadratic     | Exponencial   | S-Curve       |
| <b>MAPE</b> | <b>4,5630</b> | <b>4,1515</b> | <b>7,5714</b> | <b>5,1837</b> |
| <b>MAD</b>  | <b>2,0380</b> | <b>1,6742</b> | <b>6,3481</b> | <b>1,3943</b> |
| <b>MSD</b>  | <b>6,3169</b> | <b>3,6501</b> | <b>8,4365</b> | <b>2,6168</b> |

Ao analisarmos os gráficos estritamente pelos índices de erros temos a função S-Curve como a que apresenta menor índice de erros para as variáveis *MAD* E *MSD*, sendo esta, portanto a que melhor explica as tendências para os próximos dez anos. Percebemos que nesta previsão o PIB brasileiro ainda permaneceria sempre acima da casa dos US\$2,5Tri, conforme tabela abaixo

### 3.1.3. As previsões

Utilizando a equação da função S-Curve, apresentada no gráfico acima, temos os seguintes valores previstos para os próximos 10 anos em relação ao PIB no Brasil.

Period Forecast US\$bi

|      |         |
|------|---------|
| 2015 | 2557357 |
| 2016 | 2572940 |
| 2017 | 2580966 |
| 2018 | 2585081 |
| 2019 | 2587186 |
| 2020 | 2588261 |
| 2021 | 2588810 |
| 2022 | 2589091 |
| 2023 | 2589234 |
| 2024 | 2589307 |

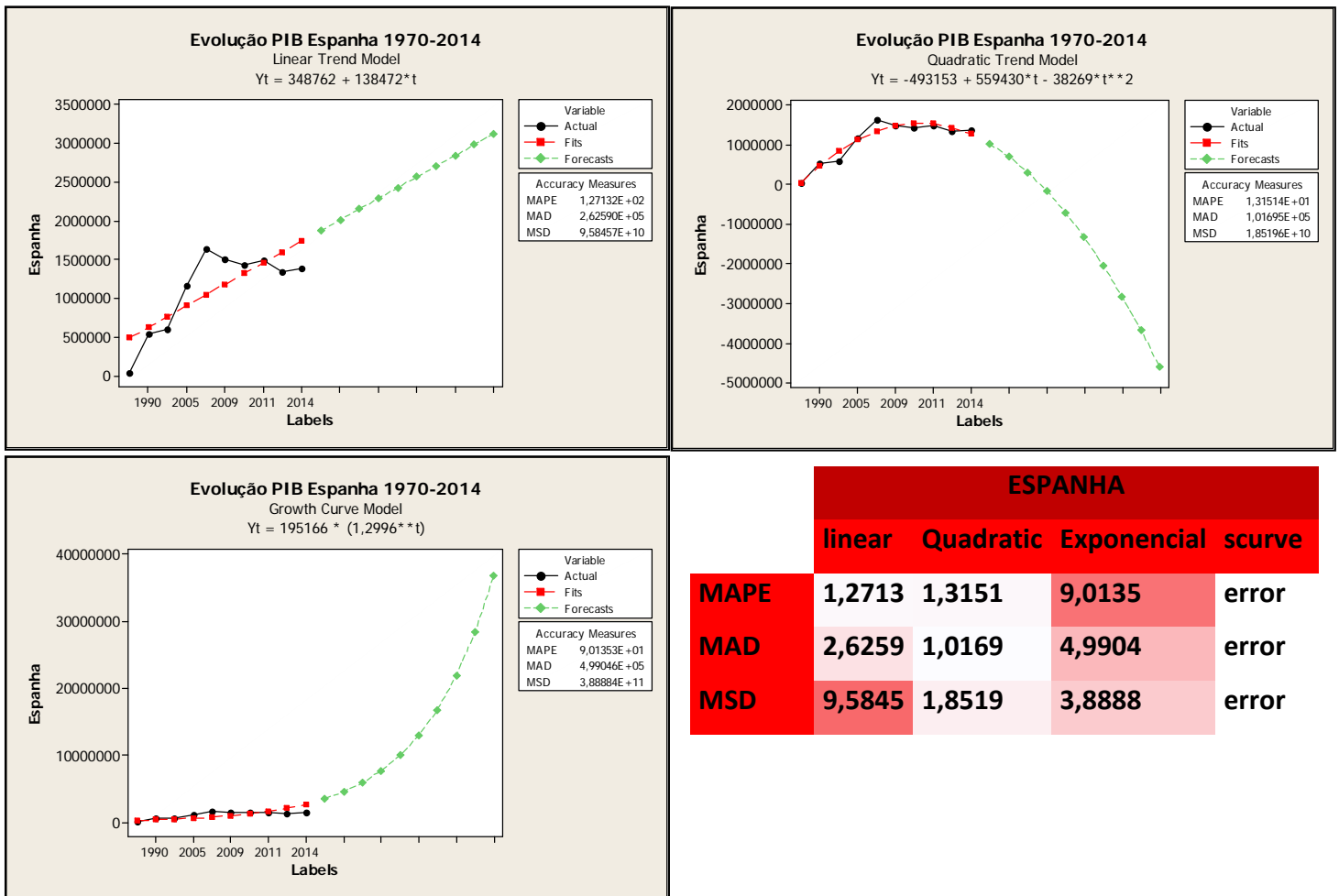
De fato a S-Curve foi dentre as demais curvas de tendência a que mais se aproximou da realidade do PIB Brasileiro em 2015. Ocorre que o País obteve recessão técnica e percebeu uma retração de 3,8% de seu PIB em relação a 2014. Além deste fato com a desvalorização do Câmbio o país fechou seu PIB em Dólar na casa dos US\$1,8Tri. Os demais gráficos de tendência apontaram PIB superior a US\$2,5Tri o que não se concretizou na realidade.  
Fonte: IBGE

Vale ressaltar que trata-se de uma previsão efetuada somente com base nos valores históricos da própria variável. Certamente esta metodologia apresenta deficiências ao assumir que o



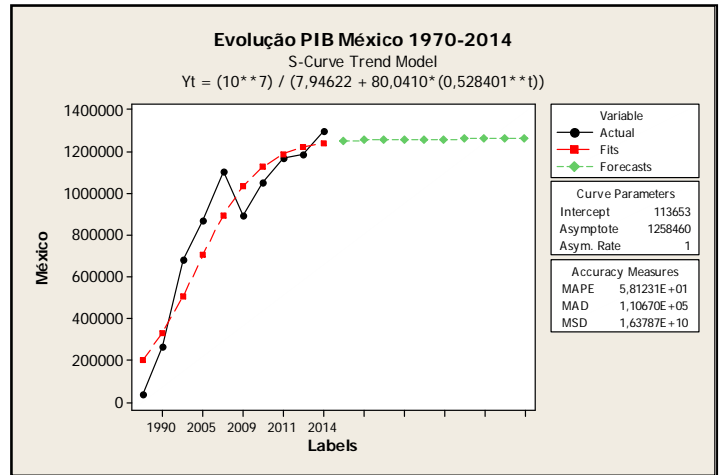
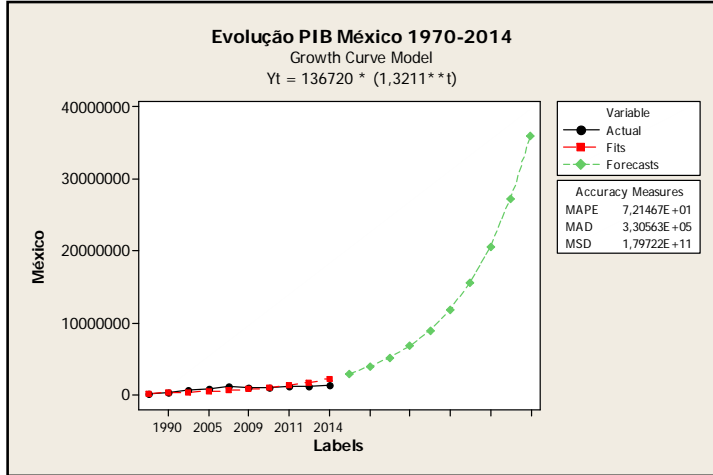
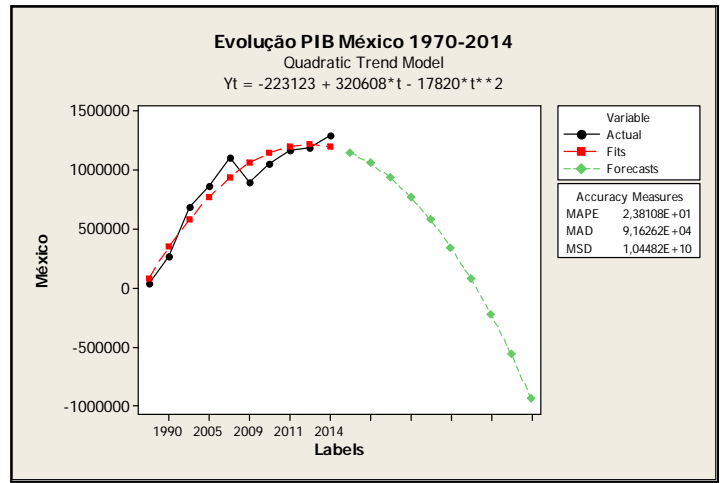
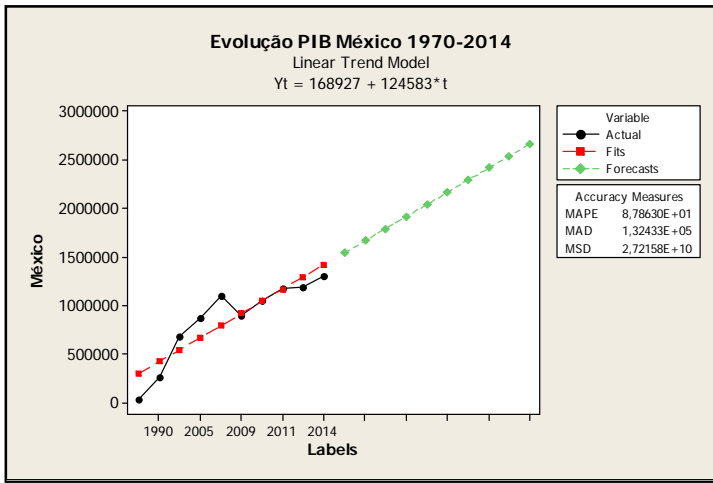
comportamento passado se repetirá. Estudos econômicos vêm demonstrando que a previsão do PIB tem relação com uma série de variáveis como nível de investimentos, taxas de desemprego etc. Assim, talvez a utilização de regressões múltiplas poderia ser mais eficiente neste trabalho de previsão.

### 3.1.4 Análise de tendência – Espanha, México e Portugal



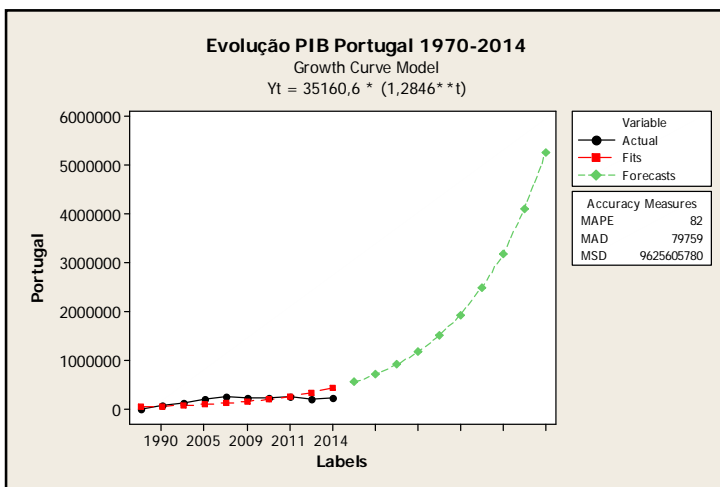
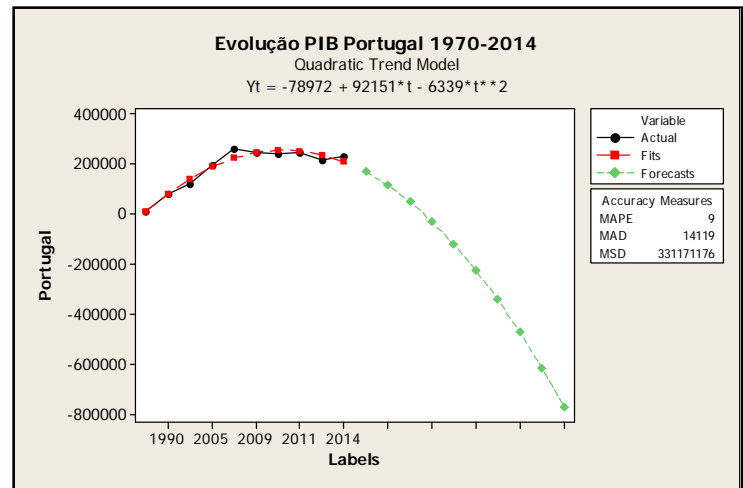
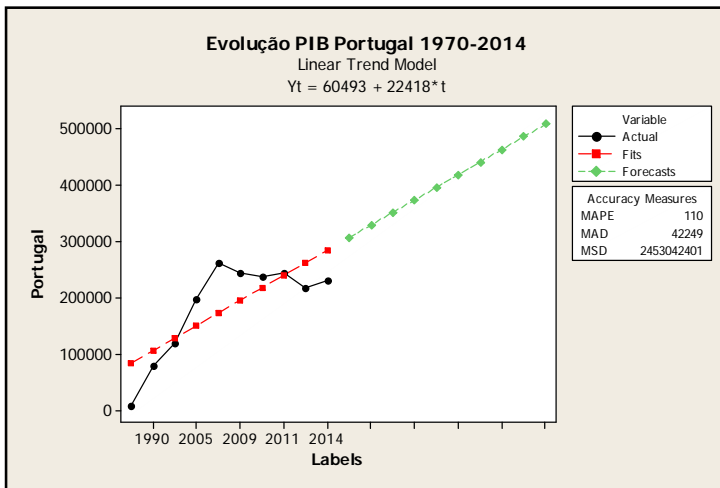
| ESPANHA     |               |               |               |              |
|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
|             | linear        | Quadratic     | Exponential   | scurve       |
| <b>MAPE</b> | <b>1,2713</b> | <b>1,3151</b> | <b>9,0135</b> | <b>error</b> |
| <b>MAD</b>  | <b>2,6259</b> | <b>1,0169</b> | <b>4,9904</b> | <b>error</b> |
| <b>MSD</b>  | <b>9,5845</b> | <b>1,8519</b> | <b>3,8888</b> | <b>error</b> |

Para a Espanha percebemos que o gráfico que melhor explica a tendência seria sem dúvidas a Quadrática onde as três variáveis de erro apresentam os menores índices e que aponta claramente queda acentuada no Produto Interno Bruto do País. No entanto foi a Espanha que segundo a própria União Europeia liderou a retomada do crescimento europeu no ano de 2015 ([http://brasil.elpais.com/brasil/2015/05/05/economia/1430814645\\_238655.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/05/05/economia/1430814645_238655.html)), alcançando crescimento entre 2,8% a 3,5% não tendo sido formalizado ainda pela *eurostat* (departamento de estatística da UE). Portanto, na realidade observada em 2015 foi a regressão Linear que de fato mais se aproximou do PIB alcançado pela Espanha no ano de 2015.



| MÉXICO |        |           |             |         |
|--------|--------|-----------|-------------|---------|
|        | linear | Quadratic | Exponencial | S-Curve |
| MAPE   | 8,7863 | 2,3810    | 7,2146      | 5,8123  |
| MAD    | 1,3243 | 9,1626    | 3,3056      | 1,1067  |
| MSD    | 2,7215 | 1,0448    | 1,7972      | 1,6378  |

Para a análise mexicana percebemos que o gráfico que melhor explica a tendência para os próximos dez anos seria a S-Curve, pois aponta menor índice de erro para as variáveis *MAD* e *MSD*.



| PORTUGAL |        |           |             |        |
|----------|--------|-----------|-------------|--------|
|          | linear | Quadratic | Exponencial | scurve |
| MAPE     | 110    | 9         | 82          | error  |
| MAD      | 42249  | 14119     | 79759       | error  |
| MSD      | 245304 | 331171    | 962560      | error  |

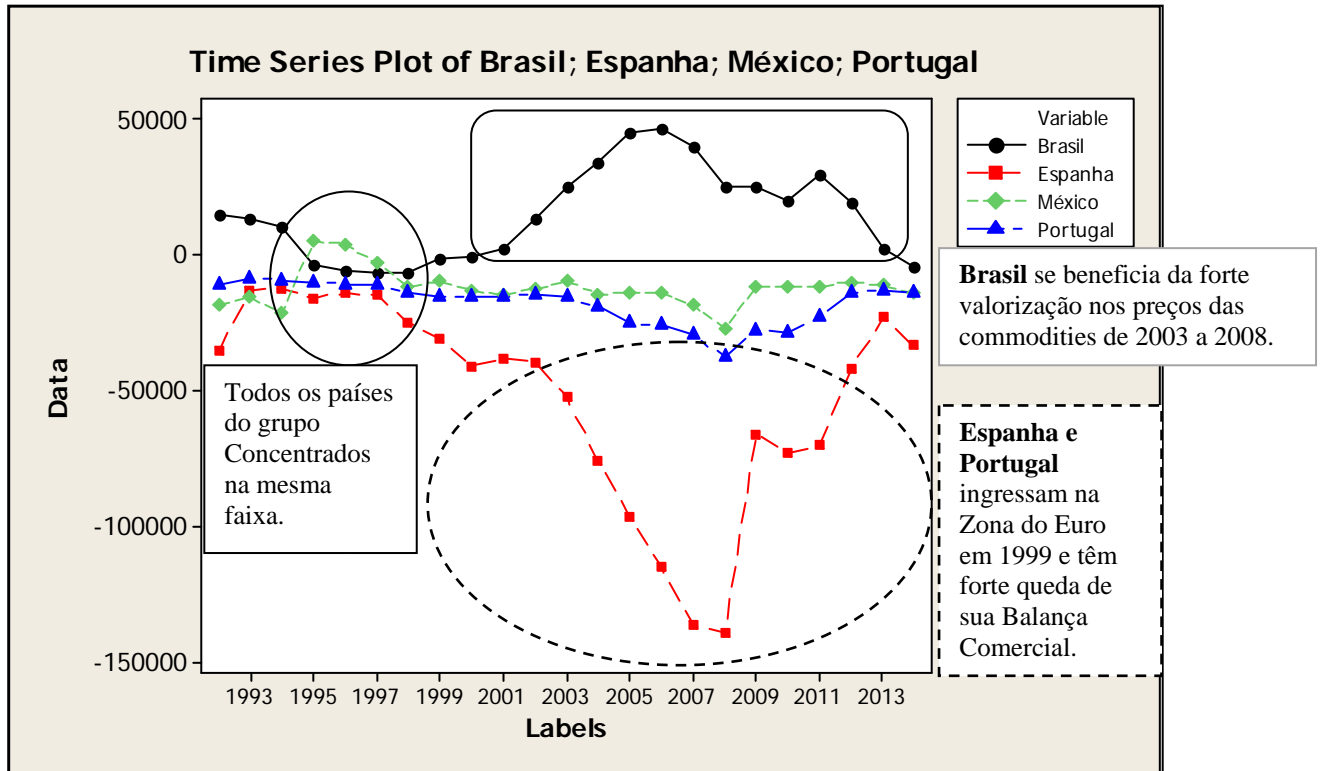
Para Portugal podemos verificar que a Análise Quadrática é que apresenta menores índices de erros para *MAPE* e *MAD*.

#### 4. ANÁLISE DA VARIÁVEL BALANÇA COMERCIAL

##### 4.1 Variável: Crescimento da Balança Comercial

###### 4.1.1 O comportamento da variável

Para análise do comportamento histórico da variável: **Balança Comercial** utilizaremos, inicialmente, gráfico de série histórica, sobrepondo os resultados obtidos por todos os países analisados na mesma imagem, nos permitindo observar seus respectivos desempenhos em uma verificação visual preliminar.



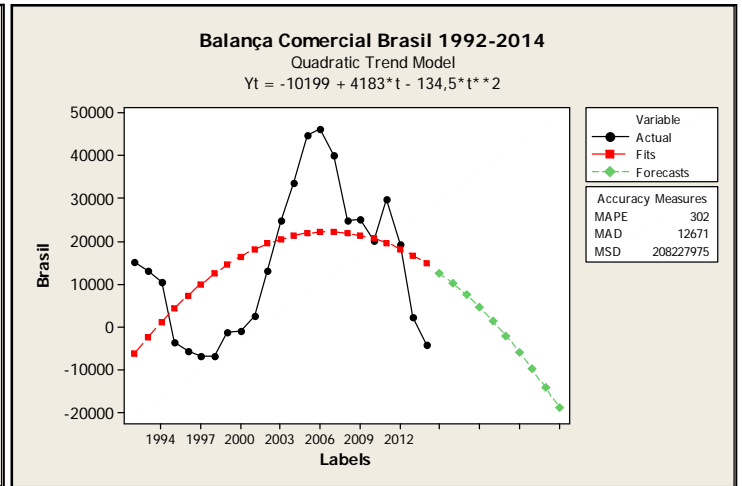
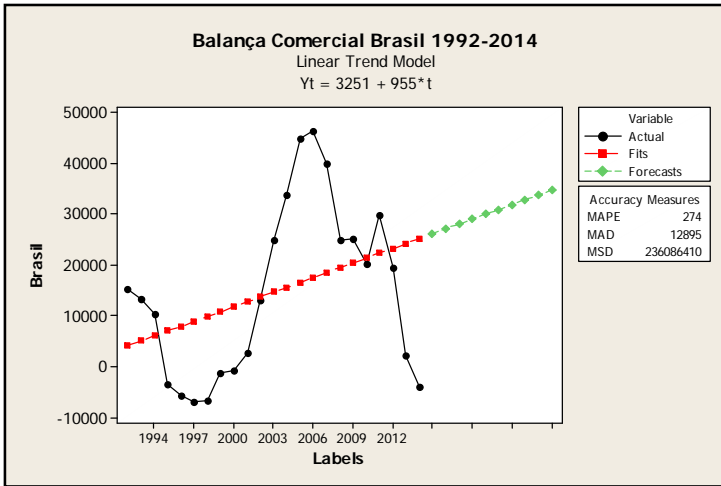
O gráfico acima demonstra a evolução da Balança Comercial desde 1992 a 2014 nos seguintes países: Brasil, Espanha, México e Portugal.

Podemos verificar que a exemplo do crescimento do PIB analisados no item 3.1.1 foi o Brasil quem obteve maior destaque também no crescimento da Balança Comercial.

Percebemos que até 1997 todos os países do grupo estavam concentrados numa mesma faixa do gráfico, oscilando ora em uma pequena balança superavitária ora deficitária.

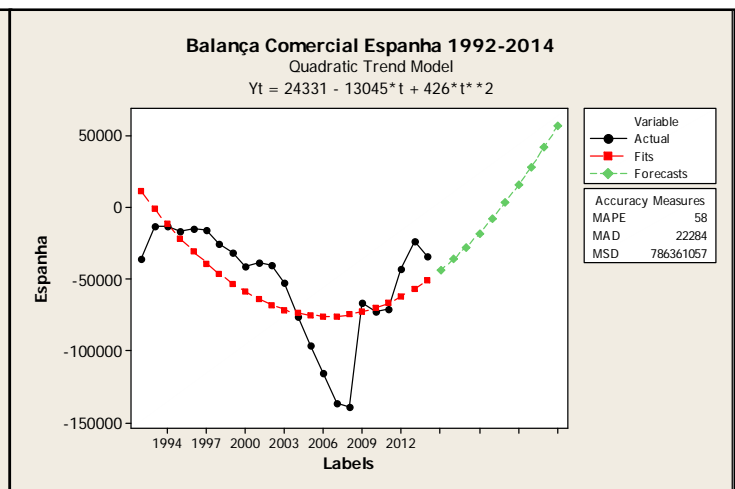
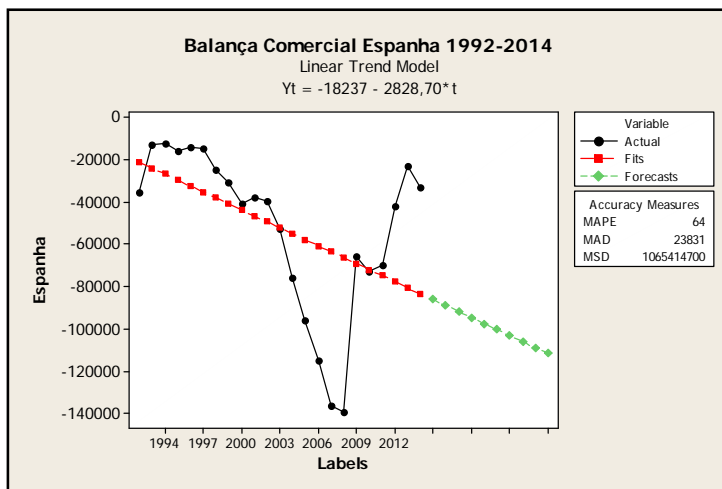
No entanto, a partir de 1999 Espanha e Portugal ingressam na Zona do Euro e para a Espanha o resultado desfavorável em sua Balança Comercial é imediato, uma vez que com acesso ao crédito, sua população passava a consumir os produtos produzidos principalmente na Alemanha e França. Portugal enfrentou problema semelhante, porém, embora sua balança comercial também permanecesse sempre desfavorável, o impacto foi menor do que os apresentados pela Espanha.

### 4.2 Análise de tendência Brasil



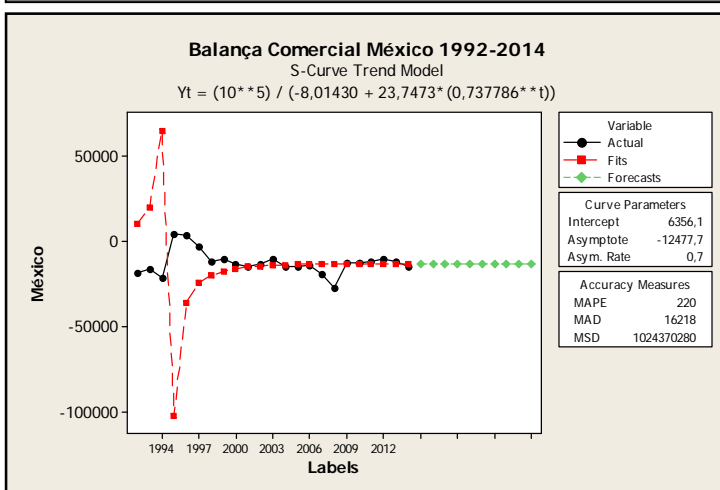
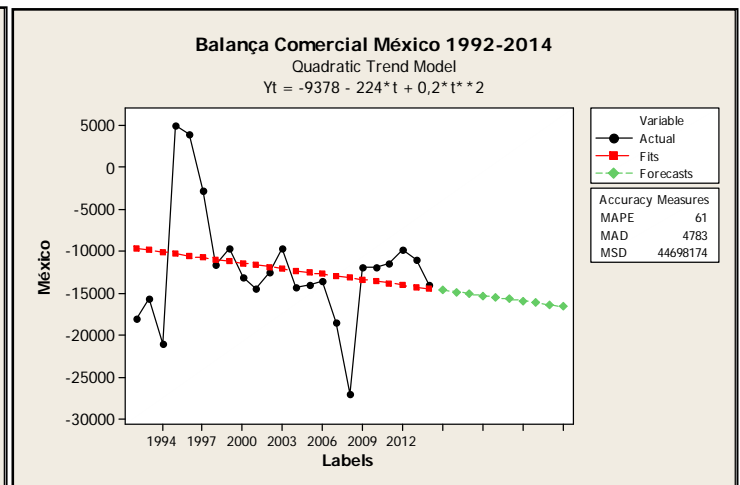
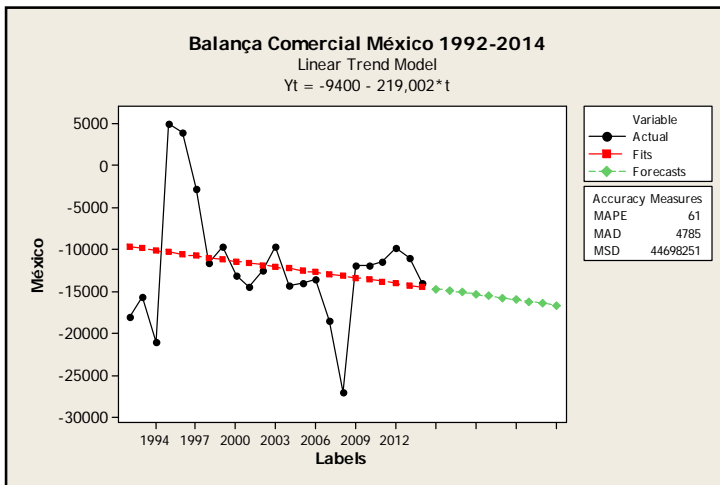
| BRASIL |        |           |             |
|--------|--------|-----------|-------------|
|        | linear | Quadratic | Exponential |
| MAPE   | 274    | 302       | error       |
| MAD    | 12895  | 12671     | error       |
| MSD    | 236086 | 208227    | error       |

De acordo com a tabela de erros acima, podemos verificar que para o Brasil a Curva de Tendência que melhor se aplicaria seria a Quadrática, com índices *MAD* e *MSD* inferiores. No entanto na realidade, já a partir de 2015 nossa balança comercial volta a se recuperar apresentando saldo positivo de US\$19,69Bi, ante o saldo negativo apresentado em 2014 de (-)US\$4,03Bi.



| ESPAÑA |        |           |             |        |
|--------|--------|-----------|-------------|--------|
|        | linear | Quadratic | Exponential | scurve |
| MAPE   | 64     | 58        | error       | error  |
| MAD    | 23831  | 22284     | error       | error  |
| MSD    | 106514 | 786361    | error       | error  |

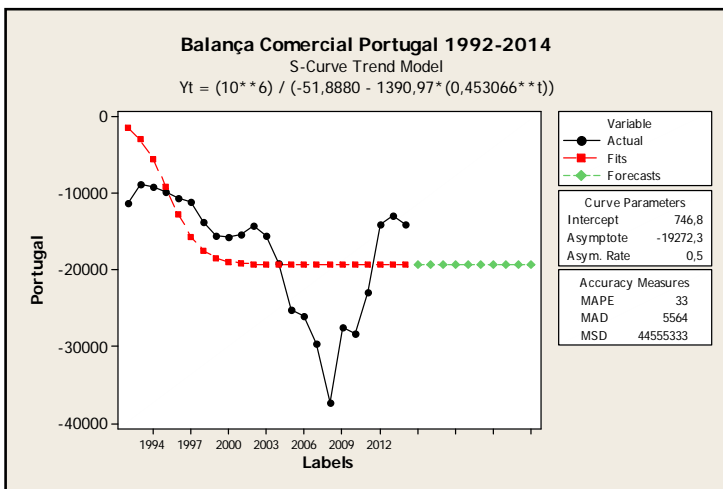
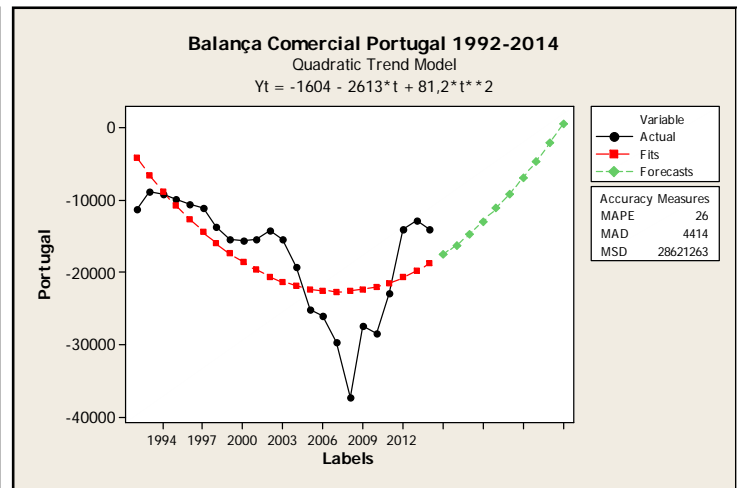
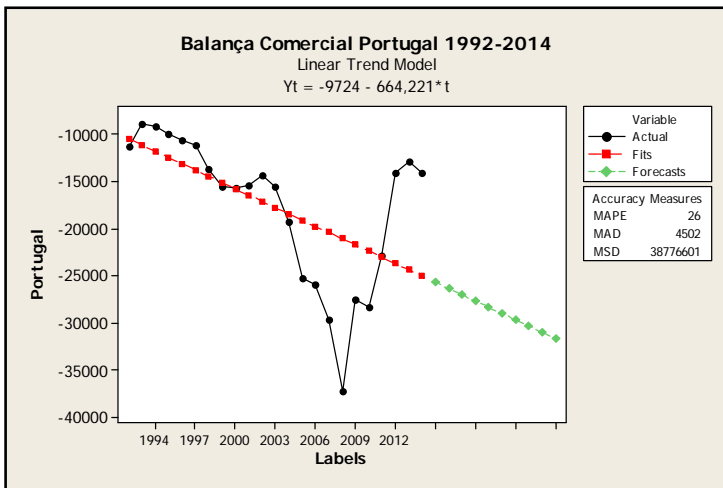
Para análise da Balança Comercial da Espanha, podemos verificar que de acordo com a tabela de erros poderíamos escolher a função quadrática para prever a tendência de seu saldo com índices *MAPE* e *MAD* inferiores. No entanto as tendências geradas com o gráfico quadrático apontam recuperação já para o ano de 2015, fato que não se concretizou, uma vez que, segundo a *eurostat* o país obteve queda em sua balança comercial no ano de 2015 com relação a 2014.



| MÉXICO |        |           |             |        |
|--------|--------|-----------|-------------|--------|
|        | linear | Quadratic | Exponential | scurve |
| MAPE   | 61     | 61        | error       | 220    |
| MAD    | 4785   | 4783      | error       | 16218  |
| MSD    | 446982 | 446981    | error       | 102437 |

Passando a analisar os gráficos da Balança Comercial do México, podemos verificar que as tendências lineares e quadráticas estão muito semelhantes, ambas apontando tendências decrescente para os dez próximos períodos, sendo que a quadrática ficou com uma diferença mínima inferior nos índices de erros *MAPE*, *MAD* e *MSD*.

O gráfico com a tendência S-Curve aponta para uma estagnação para o próximo período de dez anos, porém apresenta índices de erro muito superiores em relação às análises anteriores.



| PORTUGAL |        |           |             |        |
|----------|--------|-----------|-------------|--------|
|          | linear | Quadratic | Exponencial | scurve |
| MAPE     | 26     | 26        | error       | 33     |
| MAD      | 4502   | 4414      | error       | 5564   |
| MSD      | 387766 | 286212    | error       | 445553 |

Finalmente, temos acima os gráficos de tendência da Balança Comercial de Portugal. Podemos verificar que a função quadrática é que apresenta os menores índices de erro. Portugal, a exemplo de México e Espanha estão com saldo negativo em suas respectivas balanças comerciais no decorrer de toda série histórica que estamos analisando (1992 a 2014). Exceção ao México que teve saldo positivo apenas nos anos de 1995 e 1996.





## 2. ENTENDENDO OS DADOS

Os dados são referentes ao ano de 2014. As variáveis são indicadores agregados da qualidade de moradia de cada país. Os indivíduos desta análise que envolve 132 países e os indicadores de desenvolvimento humano, foram selecionados a partir de referência internacional, citamos a origem do trabalho que é o Projeto ORIBER – Observatório da Rede Ibero-Americana de Prospectiva.

### 2.2 As Variáveis

Este tema da pesquisa apresenta treze variáveis, sendo todas elas quantitativas.

**Tabela 2.** As 13 Variáveis do Eixo temático: **Moradia**

| <b>Variável</b>                                   | <b>Significado</b>  | <b>Tipo</b>           | <b>Unidade de Medida</b>     | <b>Fonte</b>                          |
|---|---|-----------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| <b>SOCIAL PROGRESS INDEX</b>                      | O índice identifica os pontos fortes e fracos dos países a partir de um conjunto de informações e análises conduzidas para cada um deles.                               | Variável Quantitativa | Indicador nominal de 0 a 100 | IPS                                   |
| <b>SHELTER (Abrigo)</b>                           | Este índice indica se as pessoas possuem abrigos (lar) com suas necessidades básicas atendidas?   | Variável Quantitativa | Indicador nominal de 0 a 100 | IPS                                   |
| <b>Acesso a Água e saneamento Básico</b>          | Porcentagem da população que tem uma ou mais torneiras de água encanada tratada.  | Variável Quantitativa | Percentual                   | WHO UNICEF                            |
| <b>Acesso a tratamento sanitário Melhorado</b>    | Inclui a população com melhores condições de saneamento, canalização de esgoto, fossas sépticas, latrinas com laje ou melhoradas para as condições sanitárias adequadas | Variável Quantitativa | Percentual                   | WHO UNICEF                            |
| <b>Disponibilidade e Acessibilidade do Imóvel</b> | Percentual da população que responderam em pesquisa se “em sua cidade ou região em que vive, está satisfeito com a disponibilidade e acessibilidade do imóvel”          | Variável Quantitativa | Percentual                   | Galoop World Poll                     |
| <b>Acesso a Eletricidade</b>                      | Percentual de pessoas com acesso a energia elétrica.  | Variável Quantitativa | Percentual                   | UN Sustainable energy for All Project |

| <b>Variável</b>                                      | <b>Significado</b>  | <b>Tipo</b>           | <b>Unidade de Medida</b>               | <b>Fonte</b>                                       |
|--|---|-----------------------|--|--|
| <b>Qualidade no fornecimento de energia elétrica</b> | Média das respostas para a pergunta: “Em seu país, como você avalia a confiança no fornecimento de energia?”.<br>Usando Escala onde 1 não é confiável e 7 extremamente confiável para mostrar a qualidade do fornecimento de energia elétrica.  | Variável Quantitativa | Indicador nominal que varia de 1 a 7   | World Economic Forum Global Competitiveness Report |
| <b>Direitos de Propriedade Privada</b>               | O grau com que um país protege com leis os Direitos com Propriedade Privada. Medido em escala onde 0 corresponde a nenhuma proteção pelo estado ao direito de propriedade privada e elevado grau de corrupção e 100 corresponde ao total suporte do Governo e nenhum grau de corrupção. | Variável Quantitativa | Indicador nominal que varia de 0 a 100 | Heritage Foundation                                |
| <b>IDH Índice de Desenvolvimento Humano</b>          | O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o progresso de uma nação a partir de três dimensões: renda, saúde e educação.   | Variável Quantitativa | Indicador nominal que varia de 0 a 1   | PNUD   |
| <b>Governança</b>                                    | Indica como os governos são indicados. Como a autoridade do país é exercida e como as políticas são implementadas e qual a capacidade de formulá-las.   | Variável Quantitativa | Percentual                             | WGI 2014   |
| <b>EPI- Índice de desempenho ambiental</b>           | Classifica o desempenho dos países em questões ambientais principais: proteção à saúde humana e proteção do ecossistema ambiental   | Variável Quantitativa | Percentual                             | EPI 2014   |
| <b>HPI – Bem estar sustentável do país</b>           | Medida de bem estar sustentável país oferece uma vida feliz sustentável a longo prazo para as pessoas que vivem nelas.  | Variável Quantitativa | Percentual                             | HPI 2014   |
| <b>GINNI index</b>                                   | Mede a distribuição de renda e de despesas das famílias   | Variável Quantitativa | Percentual                             | Banco Mundial                                      |

Fonte: Elaboração própria; IPS, Unicef, GWP, WEF, Heritage Foundation, PNUD, WGI, EPI, Banco Mundial

### 3. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

Lembramos que o objetivo de nosso trabalho é comparar a América Latina com as demais regiões do mundo, para cada variável. Assim, cada variável será separada por região. Em outras palavras, os dados de cada variável para a América Latina serão comparados com cada uma das demais regiões: AVECO (que compõe o grupo dos 27 países desenvolvidos) e com: Ásia Leste, Ásia Sul, Europa Oriental e Bálticos, Antiga União Soviética, Caribe, Oriente Médio e África Norte, África Subsaariana (que compõem o grupo Outros). O procedimento se repete para cada variável.

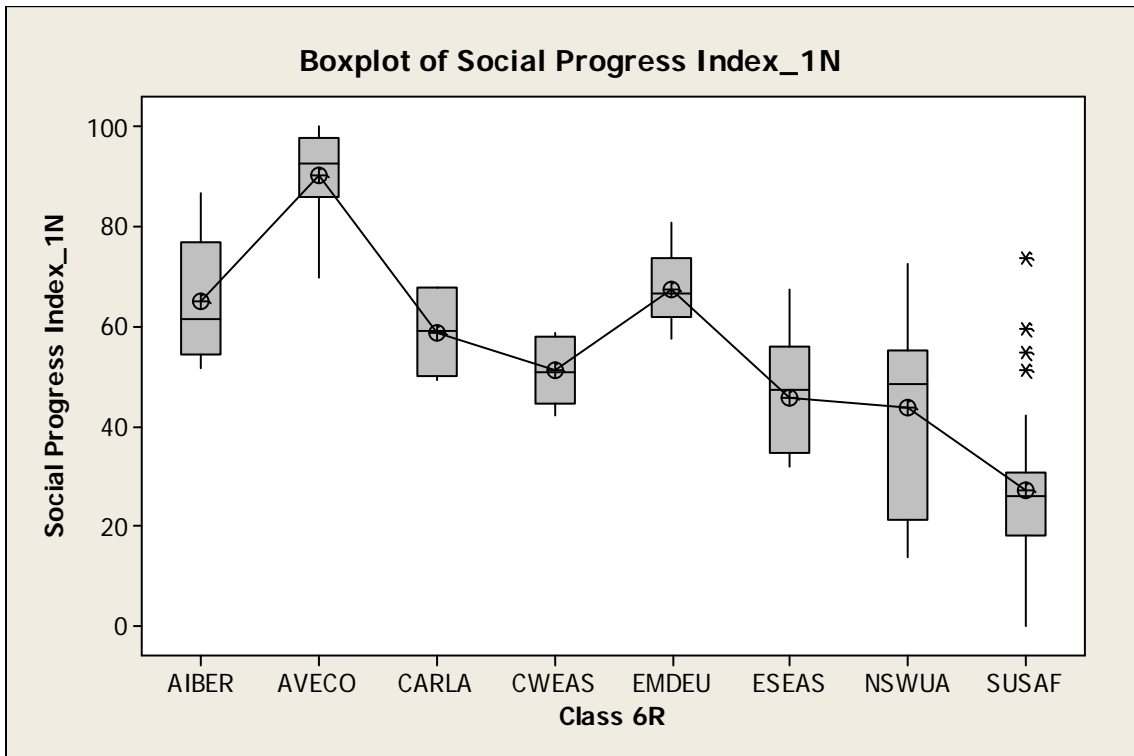
Para as comparações serão analisados: os resumos descritivos de cada série de dados, a média, o intervalo de confiança para a média e a variância.

Geramos no software MINITAB um único gráfico boxplot com as oito regiões citadas na tabela 1, utilizamos a variável *Social Progress index*. Podemos verificar que desta forma obtivemos índice  $F = 58,42$  e  $P\text{-Value} = 0,000$  demonstrando que há grande confiabilidade nos resultados.

Em seguida geramos novo gráfico boxplot apenas com as três regiões *AIBER*, *AVECO* e *Outros*. Podemos observar que tivemos aumento do índice  $F$  que foi de 58,42 com oito regiões para 83,97 e manteve-se o  $P\text{-Value} = 0,000$  mantendo o grau de confiabilidade.

Por esta razão passaremos a gerar para as demais variáveis apenas boxplot com três regiões.

### 3.1 One-way ANOVA: Social Progress Index\_1N versus Class 6R



### One-way ANOVA: Social Progress Index\_1N versus Class 6R

| Source   | DF  | SS    | MS   | F     | P     |
|----------|-----|-------|------|-------|-------|
| Class 6R | 7   | 65481 | 9354 | 58,42 | 0,000 |
| Error    | 124 | 19857 | 160  |       |       |
| Total    | 131 | 85338 |      |       |       |

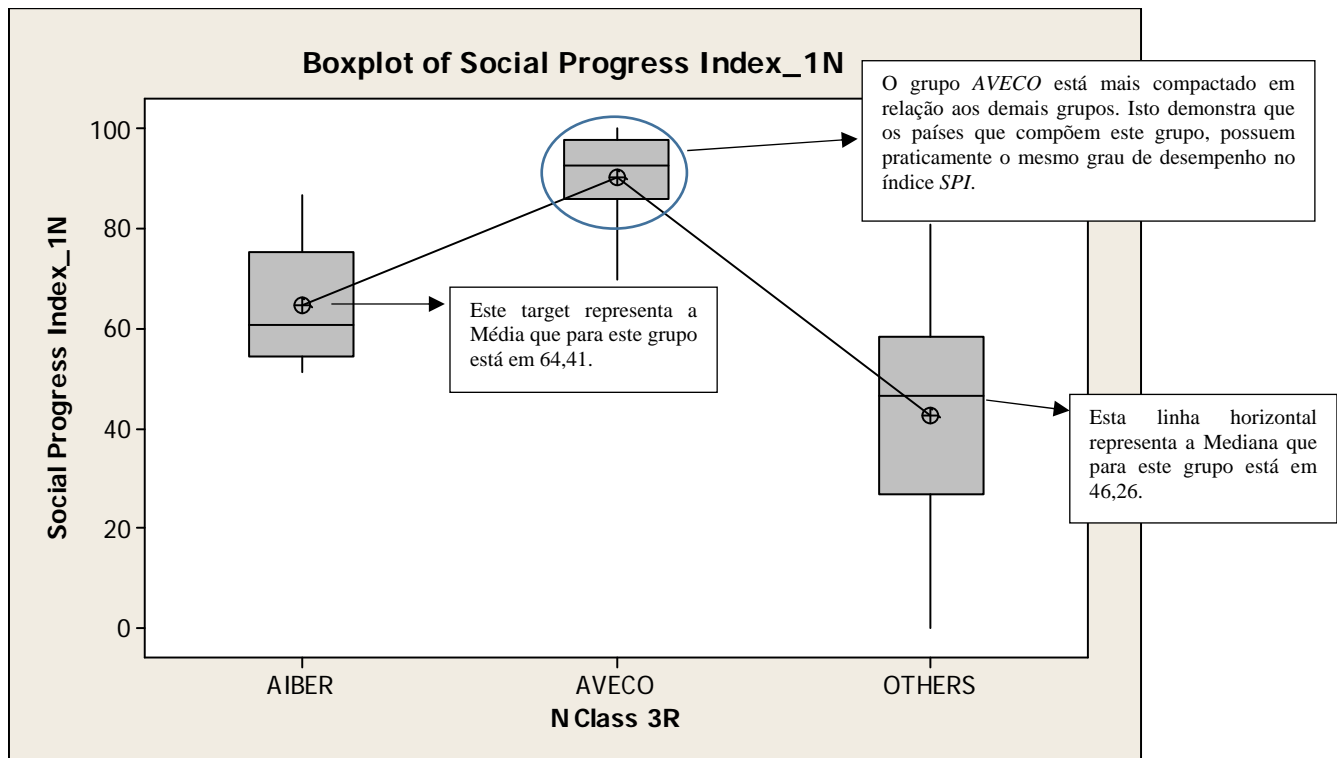
F = O GRAU QUE ESTA DISCRIMANDO AS REGIÕES.

S = 12,65    R-Sq = 76,73%    R-Sq(adj) = 75,42%

| Level | N  | Mean  | StDev | Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev |
|-------|----|-------|-------|---|
| AIBER | 20 | 65,07 | 11,86 | (---*--)  |
| AVECO | 27 | 90,30 | 8,70  | (---*--)  |
| CARLA | 4  | 58,86 | 9,97  | (-----*-----)                                     |
| CWEAS | 11 | 51,27 | 6,13  | (---*--)  |
| EMDEU | 12 | 67,34 | 7,04  | (---*--)  |
| ESEAS | 12 | 45,57 | 11,72 | (---*--)  |
| NSWUA | 14 | 43,76 | 18,74 | (---*--)  |
| SUSAF | 32 | 27,03 | 15,99 | (---*--)  |

Pooled StDev = 12,65

### Boxplot of Social Progress Index\_1N



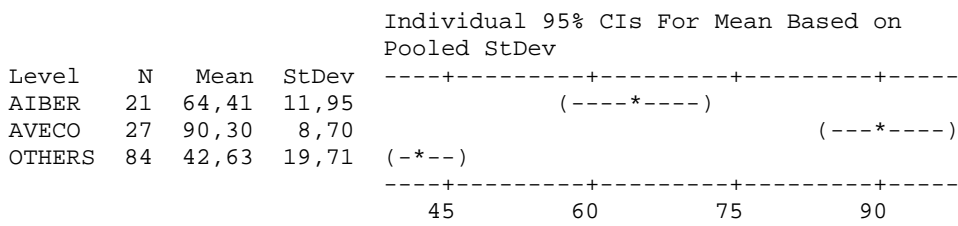
#### 3.1.1 One-way ANOVA: Social Progress Index\_1N versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS    | MS    | F     | P     |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 48264 | 24132 | 83,97 | 0,000 |
| Error      | 129 | 37074 | 287   |       |       |
| Total      | 131 | 85338 |       |       |       |

S = 16,95    R-Sq = 56,56%    R-Sq(adj) = 55,88%

**UTILIZAR F MAIS ALTO**

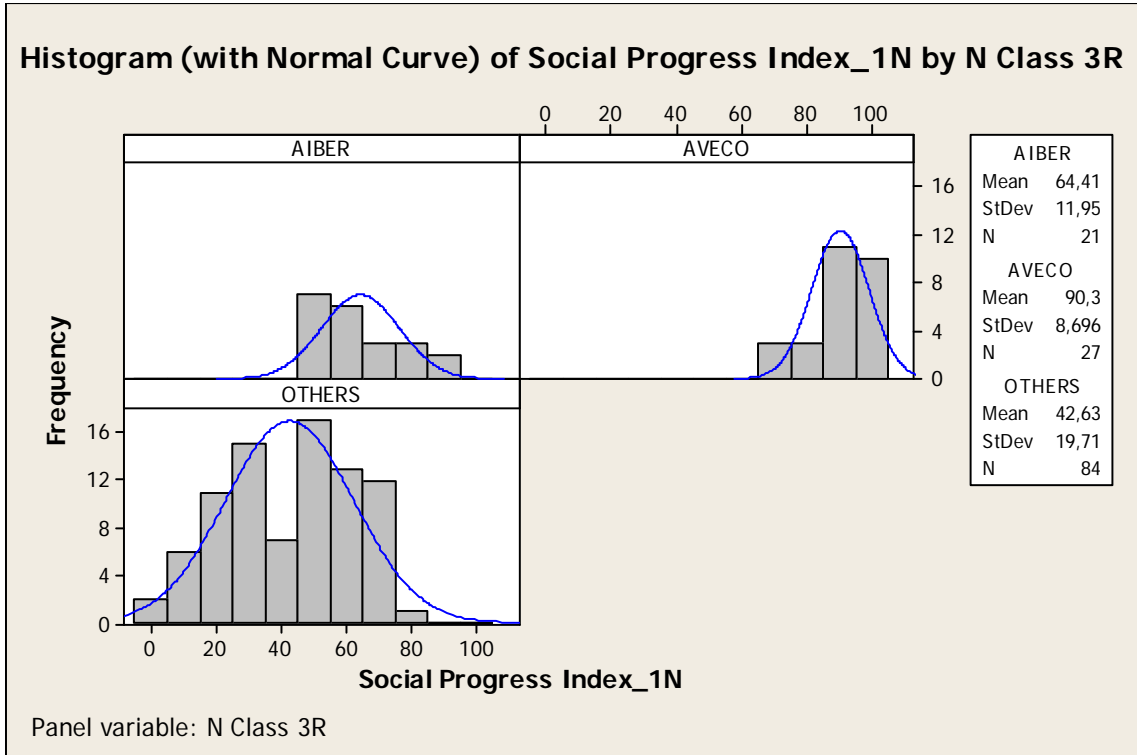
F = Variação entre grupos  
Variação dentro dos



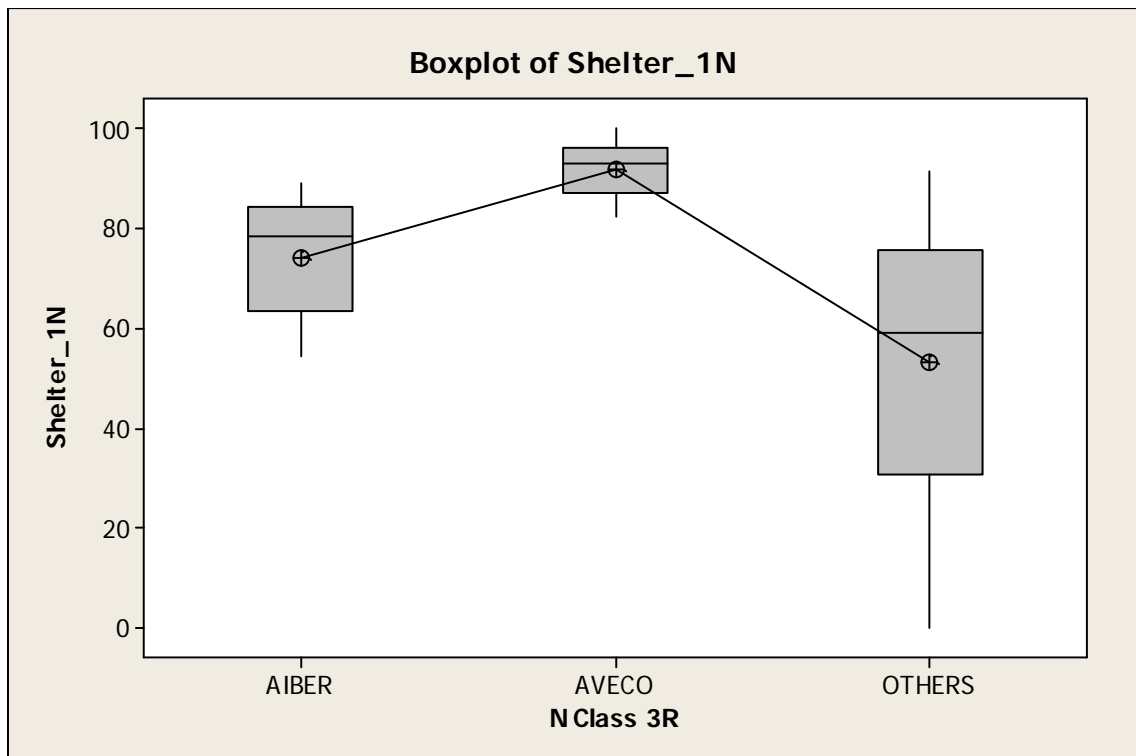
Pooled StDev = 16,95

**Análise:** Para a Variável Social Progress Index, que é o índice que identifica os pontos fortes e fracos dos países a partir de um conjunto de informações e análises conduzidas para cada um deles. Podemos verificar claramente pelo boxplot acima que o grupo *AVECO* encontra-se com melhor desempenho em relação ao grupo *AIBER* e Outros.

Verificamos também que *AVECO* mantém seus países num grupo mais compactado do gráfico, demonstrando que há praticamente o mesmo grau de desempenho entre seus integrantes. Nos grupos *AIBER* e Outros há uma maior dispersão entre os países.



**3.2 One-way ANOVA: Shelter\_1N versus N Class 3R**



| Source     | DF  | SS    | MS    | F     | P     |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 32589 | 16295 | 37,64 | 0,000 |
| Error      | 129 | 55838 | 433   |       |       |
| Total      | 131 | 88427 |       |       |       |

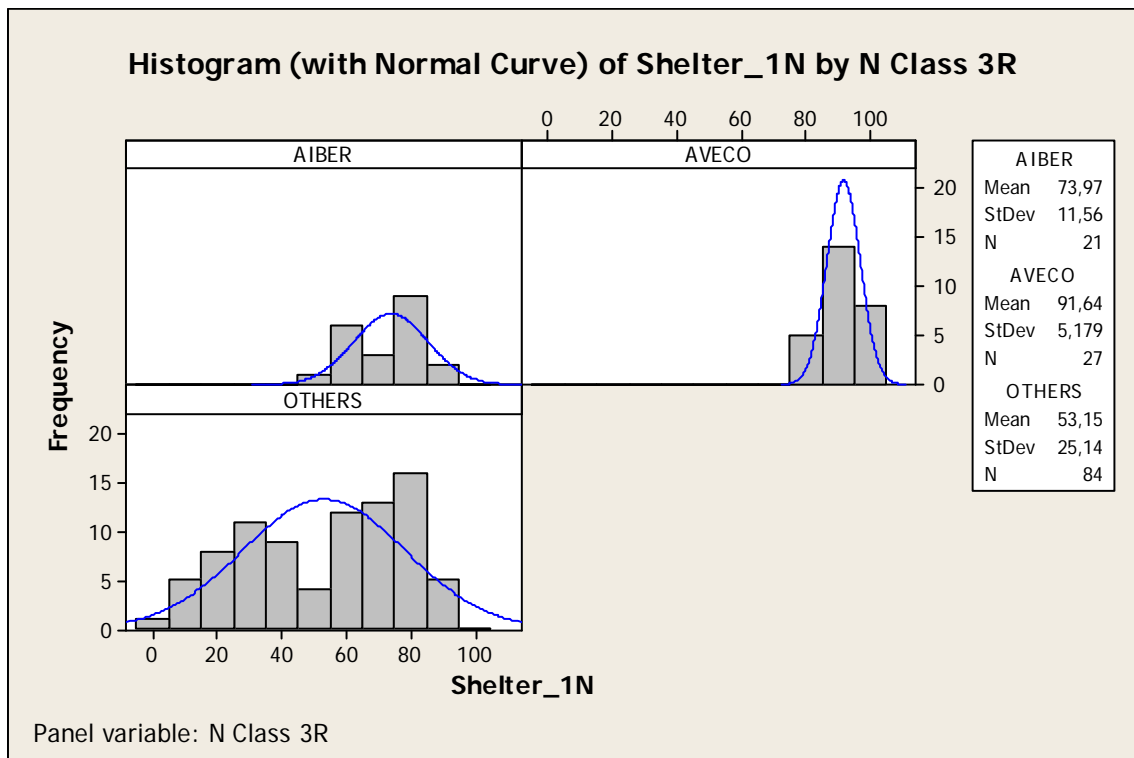
S = 20,81 R-Sq = 36,85% R-Sq(adj) = 35,88%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

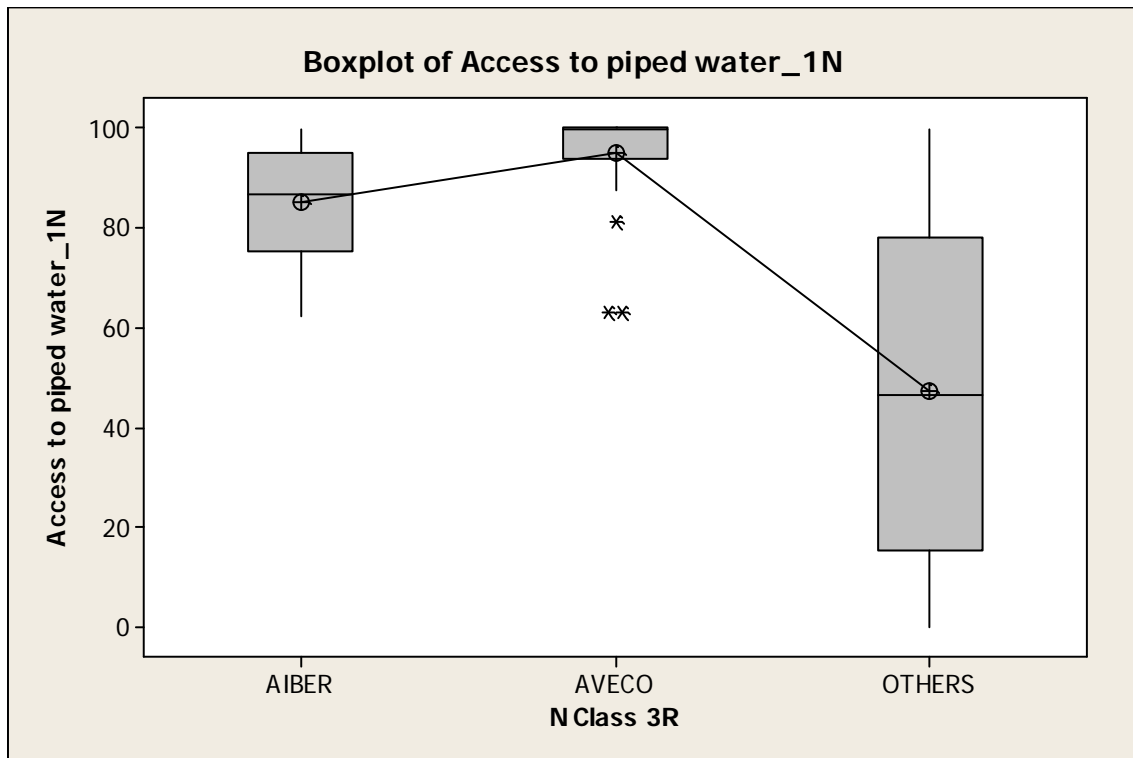
| Level  | N  | Mean  | StDev |
|--------|----|-------|-------|
| AIBER  | 21 | 73,97 | 11,56 |
| AVECO  | 27 | 91,64 | 5,18  |
| OTHERS | 84 | 53,15 | 25,14 |

60 75 90 105

Pooled StDev = 20,81



### 3.3 One-way ANOVA: Access to piped water\_1N versus N Class 3R



| Source     | DF  | SS     | MS    | F     | P     |
|------------|-----|--------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 58625  | 29313 | 37,63 | 0,000 |
| Error      | 129 | 100489 | 779   |       |       |
| Total      | 131 | 159114 |       |       |       |

S = 27,91    R-Sq = 36,84%    R-Sq(adj) = 35,87%

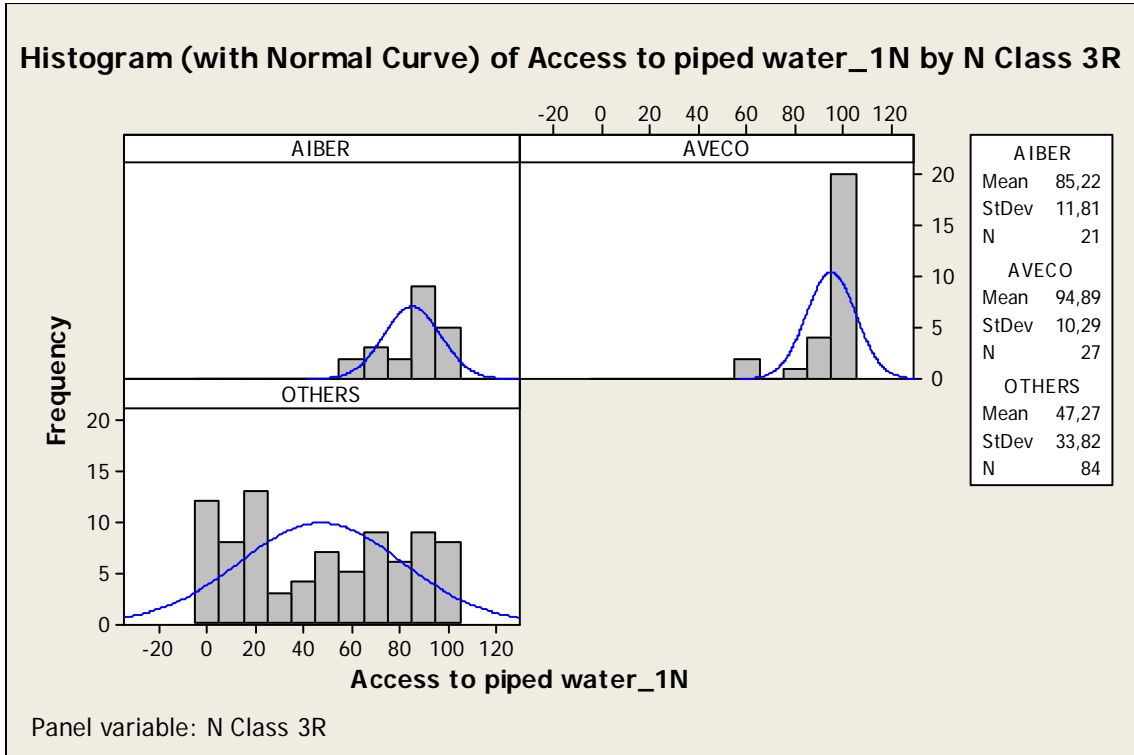
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level  | N  | Mean  | StDev |
|--------|----|-------|-------|
| AIBER  | 21 | 85,22 | 11,81 |
| AVECO  | 27 | 94,89 | 10,29 |
| OTHERS | 84 | 47,27 | 33,82 |

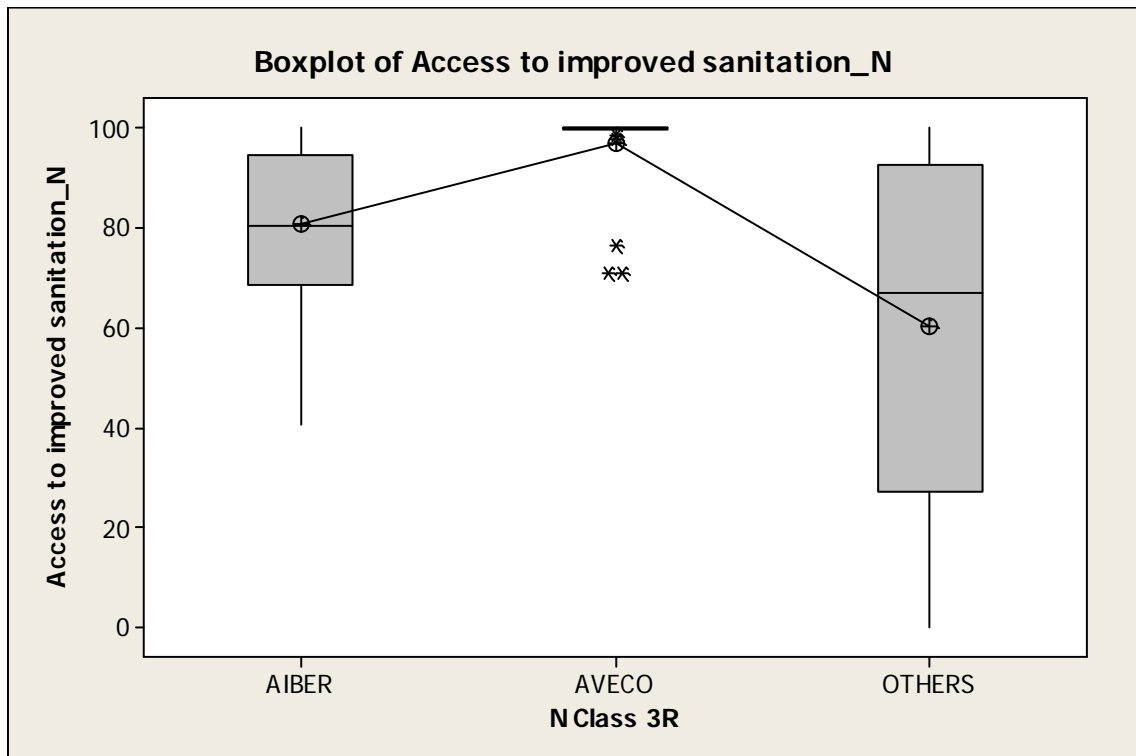
-----+-----+-----+-----+  
 (-----\*-----)  
 (-----\*-----)  
 (--\*--)  
 -----+-----+-----+-----+

Pooled StDev = 27,91





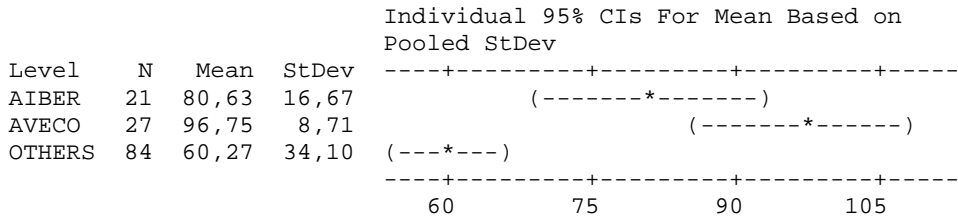
### 3.4 One-way ANOVA: Access to improved sanitation\_N versus N Class 3R



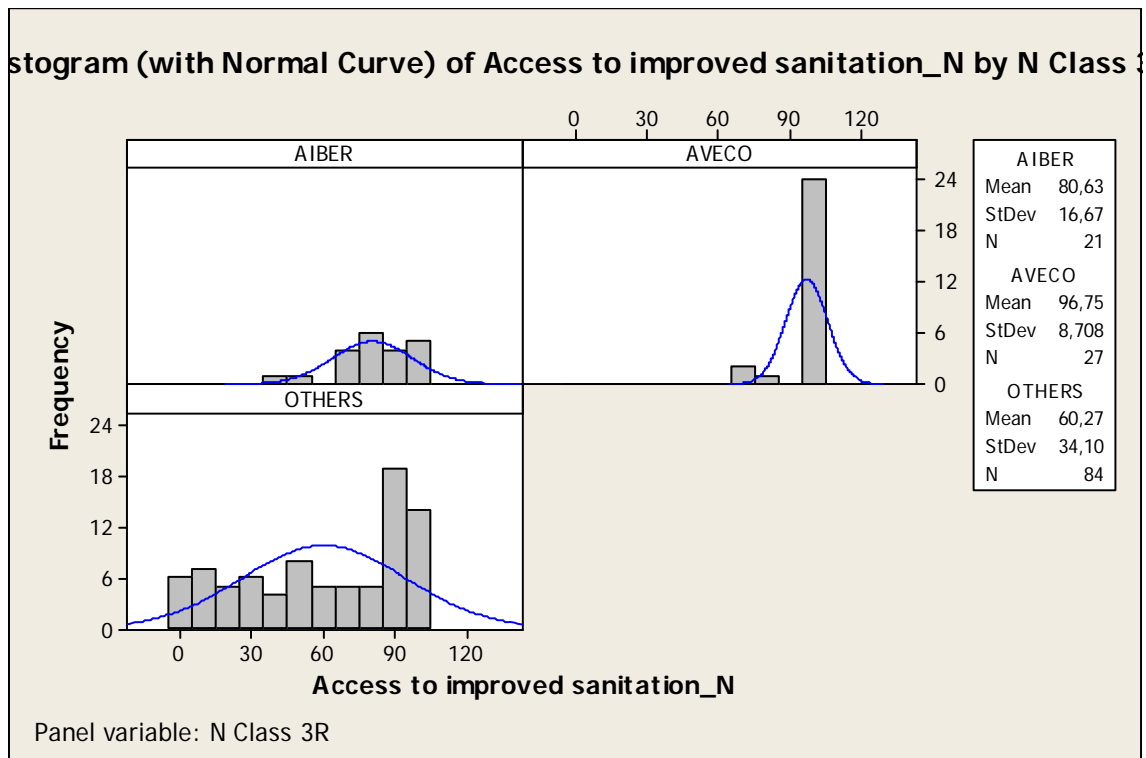
**One-way ANOVA: Access to improved sanitation\_N versus N Class 3R**

| Source     | DF  | SS     | MS    | F     | P     |
|------------|-----|--------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 29518  | 14759 | 18,30 | 0,000 |
| Error      | 129 | 104030 | 806   |       |       |
| Total      | 131 | 133548 |       |       |       |

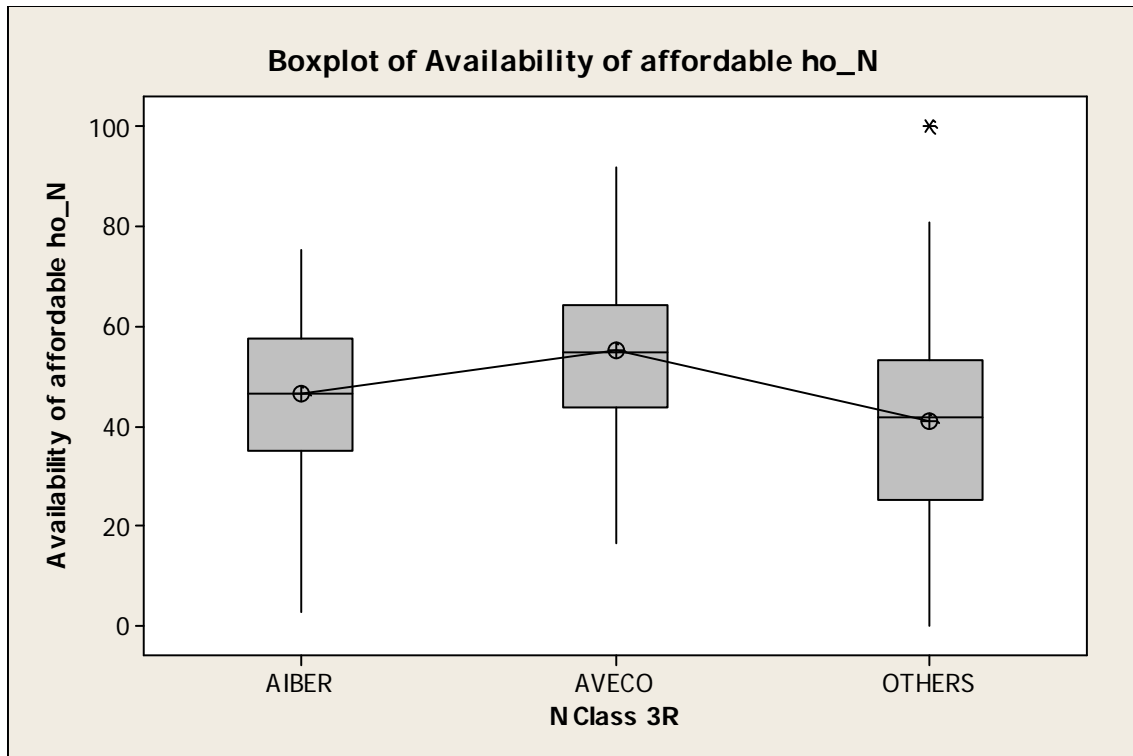
S = 28,40 R-Sq = 22,10% R-Sq(adj) = 20,90%



Pooled StDev = 28,40



### 3.5 One-way ANOVA: Availability of affordable ho\_N versus N Class 3R



| Source     | DF  | SS    | MS   | F    | P     |
|------------|-----|-------|------|------|-------|
| N Class 3R | 2   | 4253  | 2126 | 6,04 | 0,003 |
| Error      | 129 | 45425 | 352  |      |       |
| Total      | 131 | 49677 |      |      |       |

S = 18,77    R-Sq = 8,56%    R-Sq(adj) = 7,14%

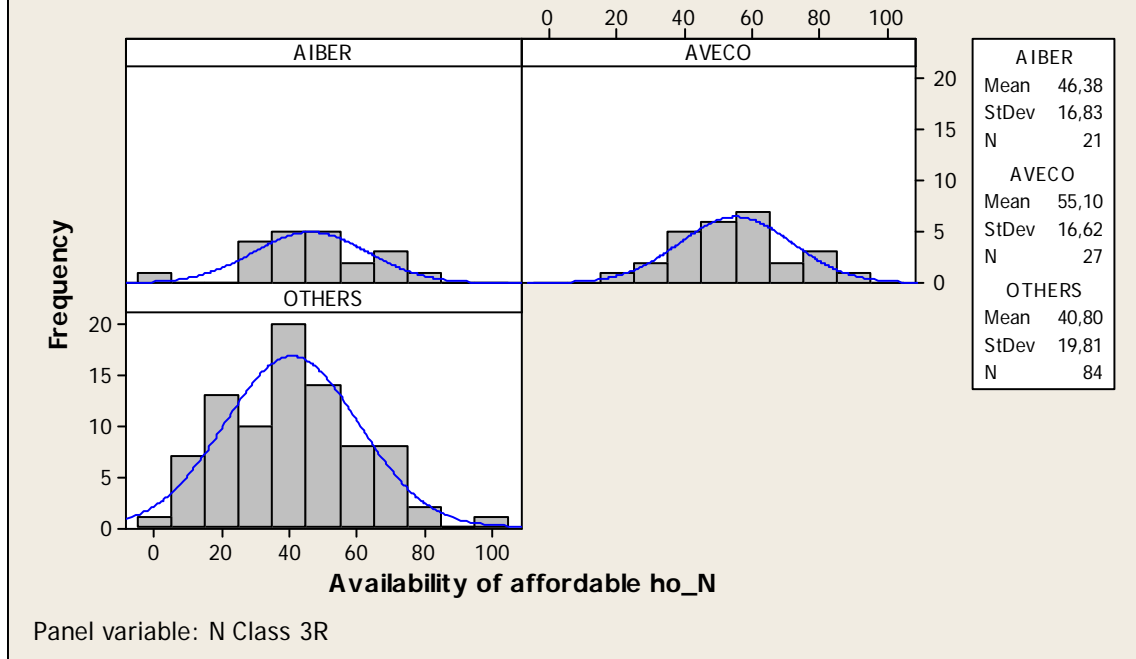
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level  | N  | Mean  | StDev |
|--------|----|-------|-------|
| AIBER  | 21 | 46,38 | 16,83 |
| AVECO  | 27 | 55,10 | 16,62 |
| OTHERS | 84 | 40,80 | 19,81 |

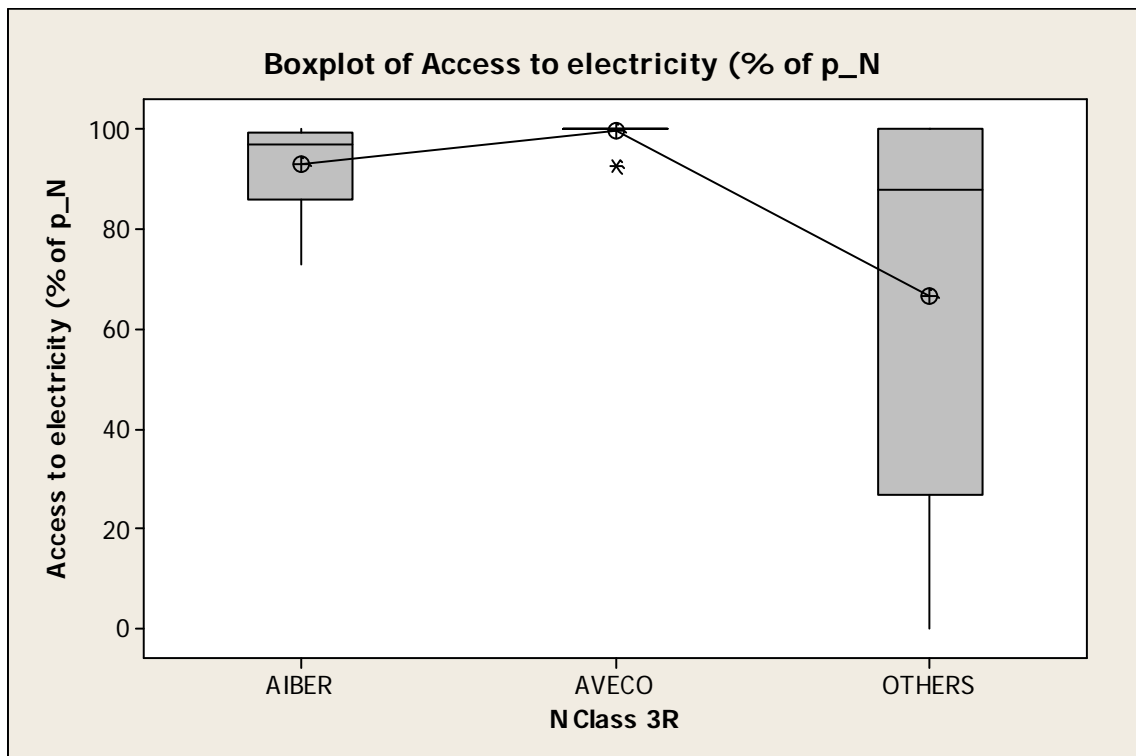
42,0    49,0    56,0    63,0

Pooled StDev = 18,77

istogram (with Normal Curve) of Availability of affordable ho\_N by N Class 3



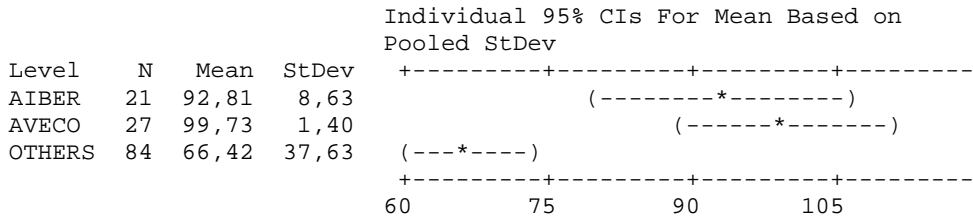
3.6 One-way ANOVA: Access to electricity (% of p\_N versus N Class 3R



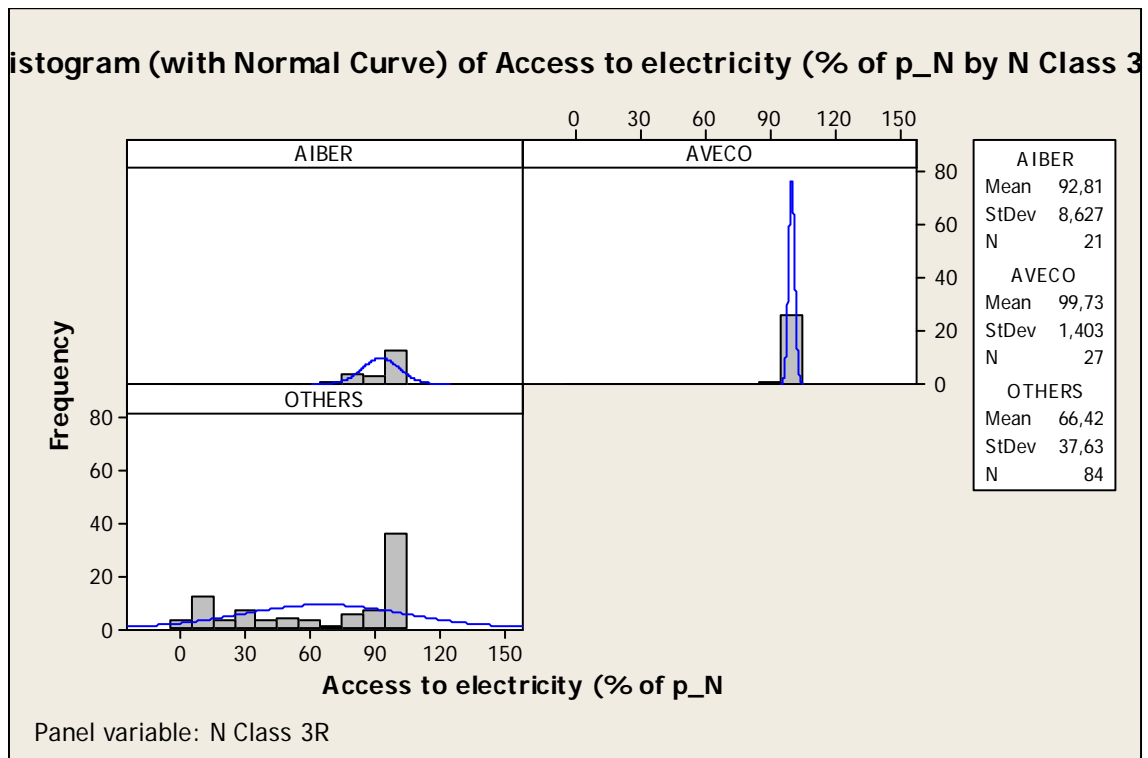
### 3.9 One-way ANOVA: Access to electricity (% of p\_N versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS     | MS    | F     | P     |
|------------|-----|--------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 28577  | 14289 | 15,48 | 0,000 |
| Error      | 129 | 119046 | 923   |       |       |
| Total      | 131 | 147624 |       |       |       |

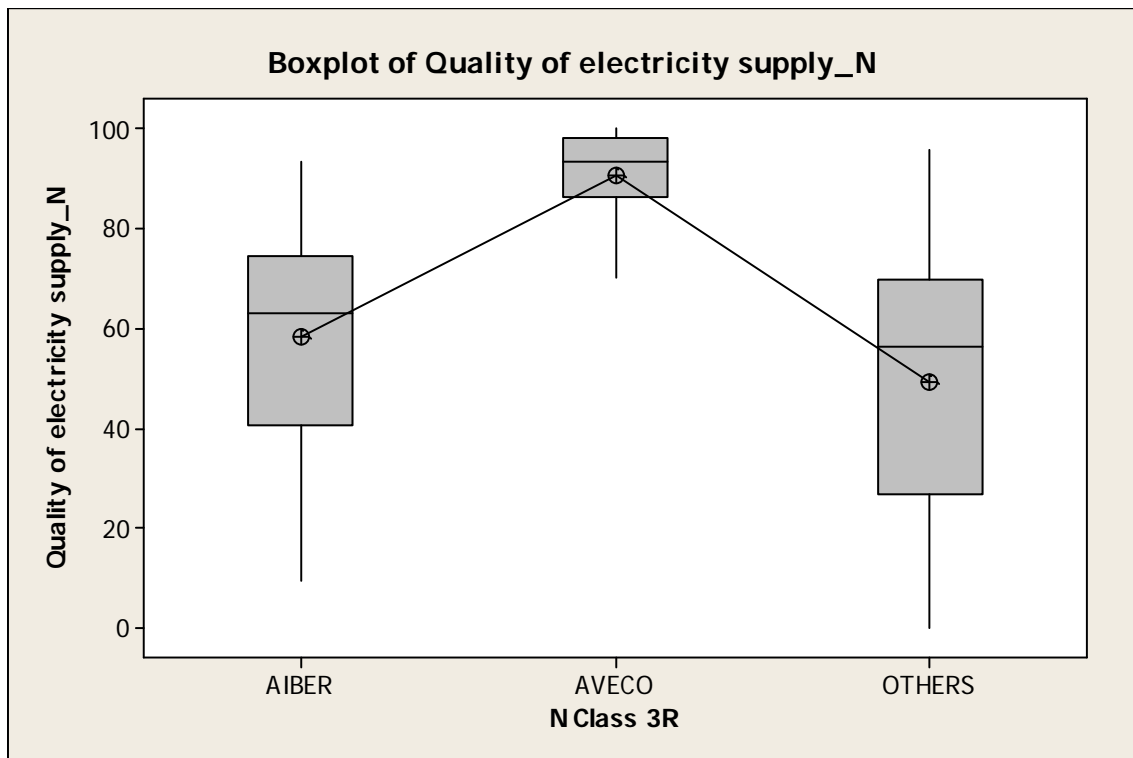
S = 30,38 R-Sq = 19,36% R-Sq(adj) = 18,11%



Pooled StDev = 30,38



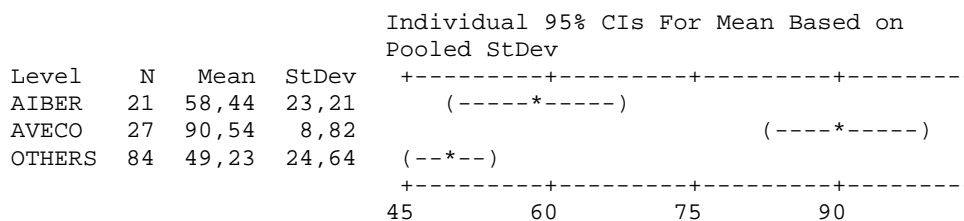
### 3.7 One-way ANOVA: Quality of electricity supply\_N versus N Class 3R



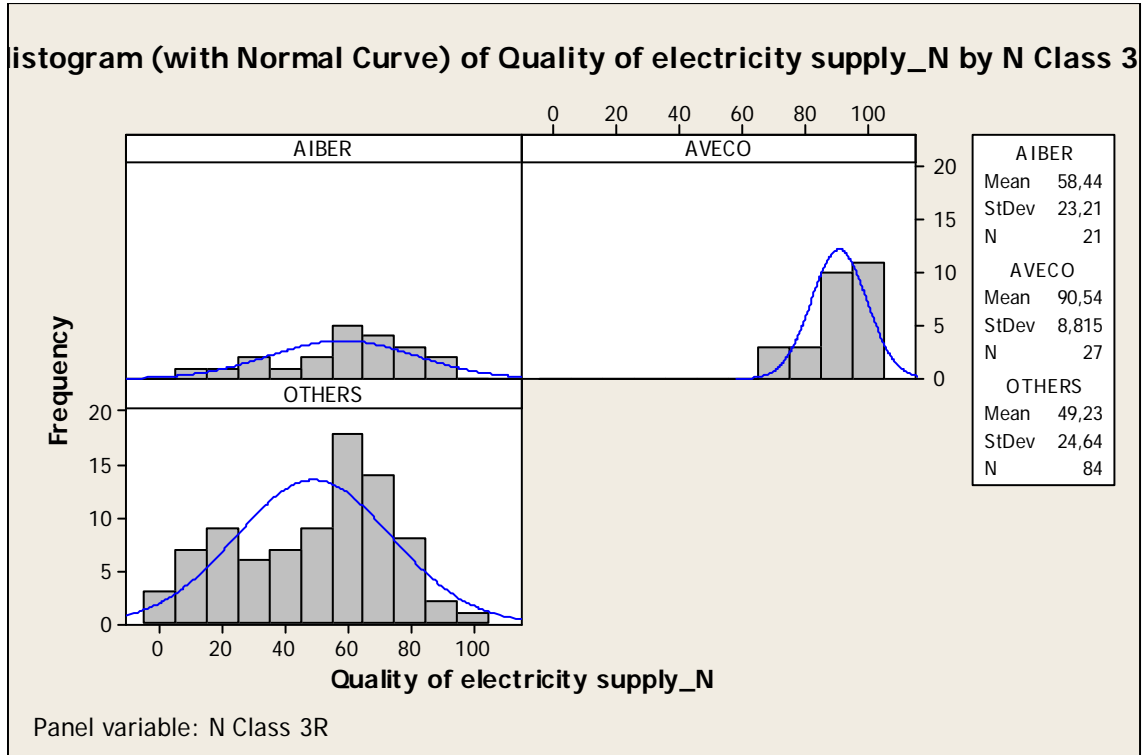
### One-way ANOVA: Quality of electricity supply\_N versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS    | MS    | F     | P     |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 34876 | 17438 | 35,60 | 0,000 |
| Error      | 129 | 63191 | 490   |       |       |
| Total      | 131 | 98067 |       |       |       |

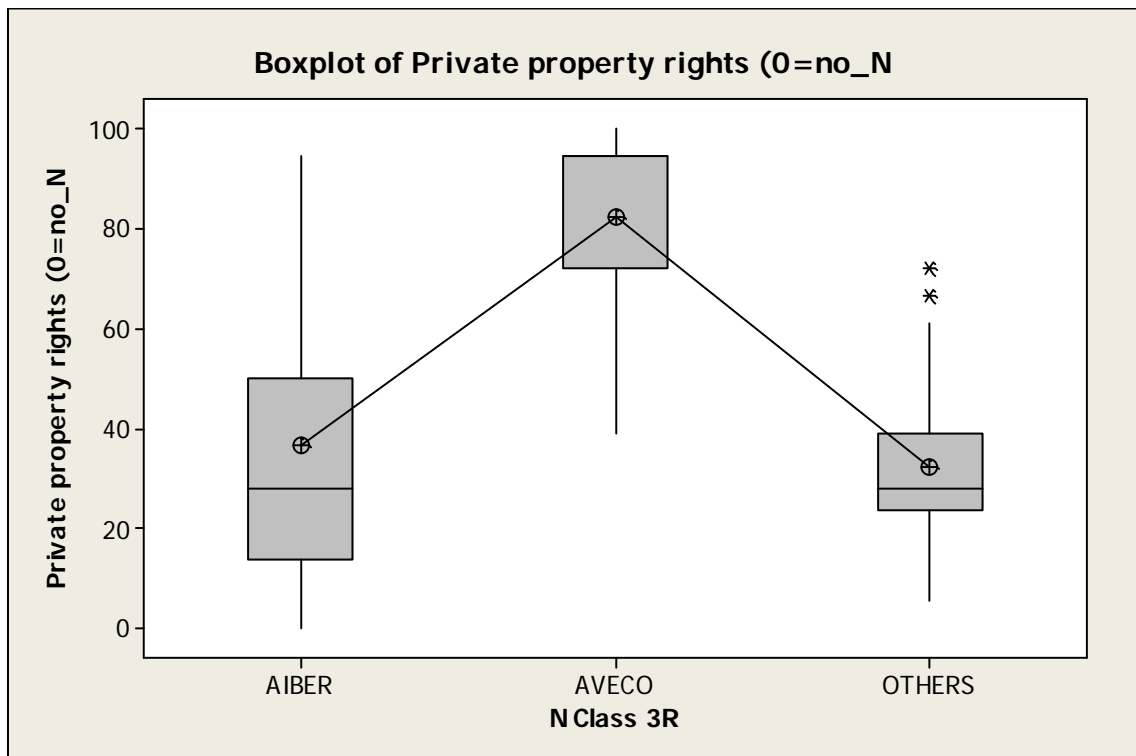
S = 22,13    R-Sq = 35,56%    R-Sq(adj) = 34,56%



Pooled StDev = 22,13



**3.8 One-way ANOVA: Private property rights (0=no\_N versus N Class 3R**



### One-way ANOVA: Private property rights (0=no\_N versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS    | MS    | F     | P     |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 52784 | 26392 | 87,00 | 0,000 |
| Error      | 129 | 39132 | 303   |       |       |
| Total      | 131 | 91916 |       |       |       |

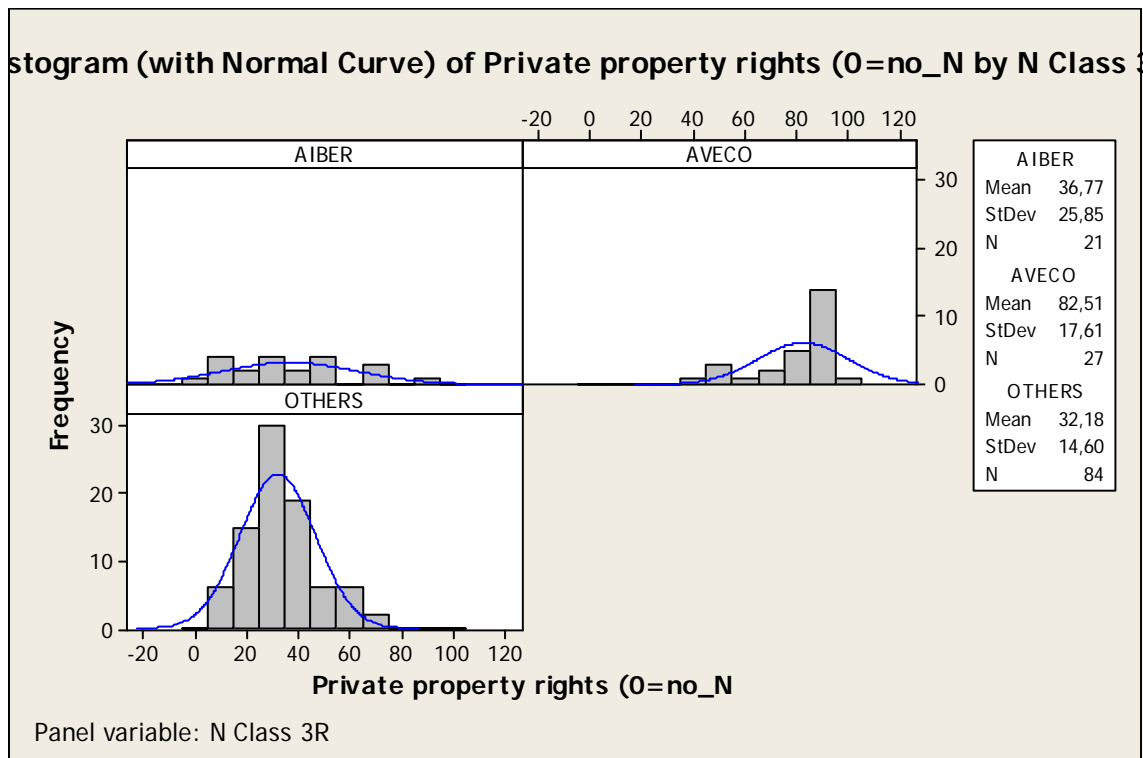
S = 17,42    R-Sq = 57,43%    R-Sq(adj) = 56,77%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level  | N  | Mean  | StDev | CI          |
|--------|----|-------|-------|-------------|
| AIBER  | 21 | 36,77 | 25,85 | (----*----) |
| AVECO  | 27 | 82,51 | 17,61 | (----*----) |
| OTHERS | 84 | 32,18 | 14,60 | (-*--)      |

-----+-----+-----+-----+-----  
32                    48                    64                    80

Pooled StDev = 17,42





### 3.9 One-way ANOVA: IDH - 2013\_1\_N versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS    | MS    | F     | P     |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 35137 | 17568 | 43,46 | 0,000 |
| Error      | 129 | 52153 | 404   |       |       |
| Total      | 131 | 87290 |       |       |       |

S = 20,11    R-Sq = 40,25%    R-Sq(adj) = 39,33%

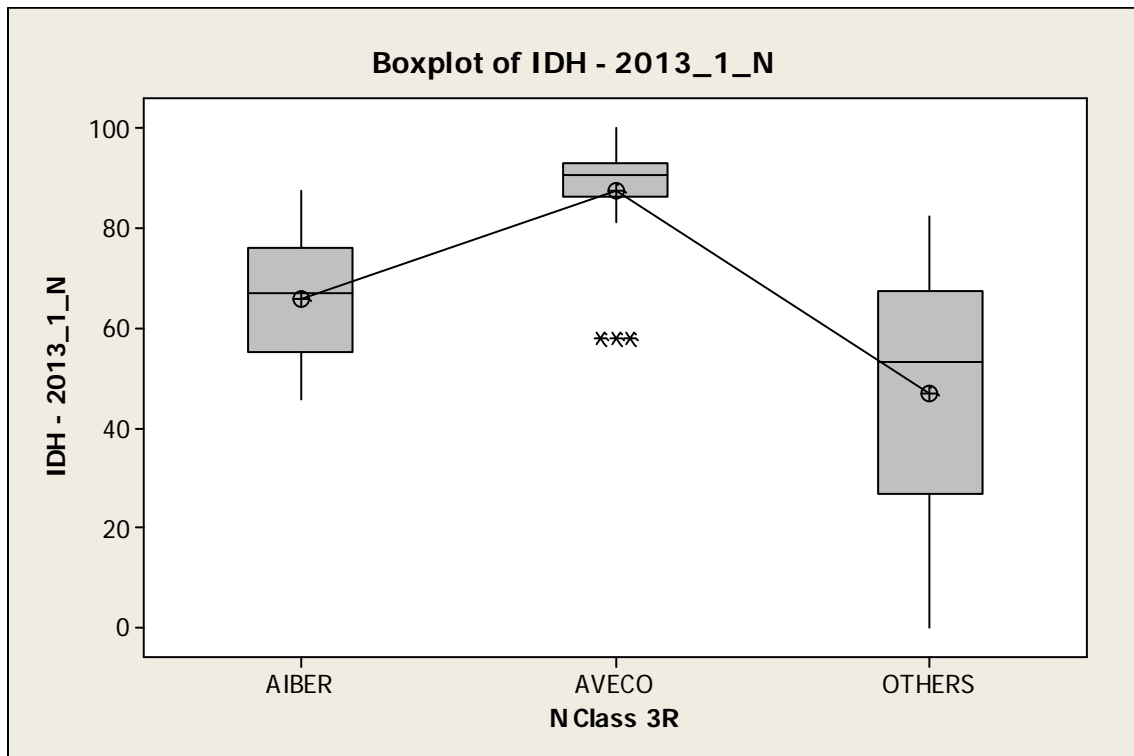
| Level  | N  | Mean  | StDev |
|--------|----|-------|-------|
| AIBER  | 21 | 65,61 | 12,03 |
| AVECO  | 27 | 87,36 | 11,34 |
| OTHERS | 84 | 46,74 | 23,52 |

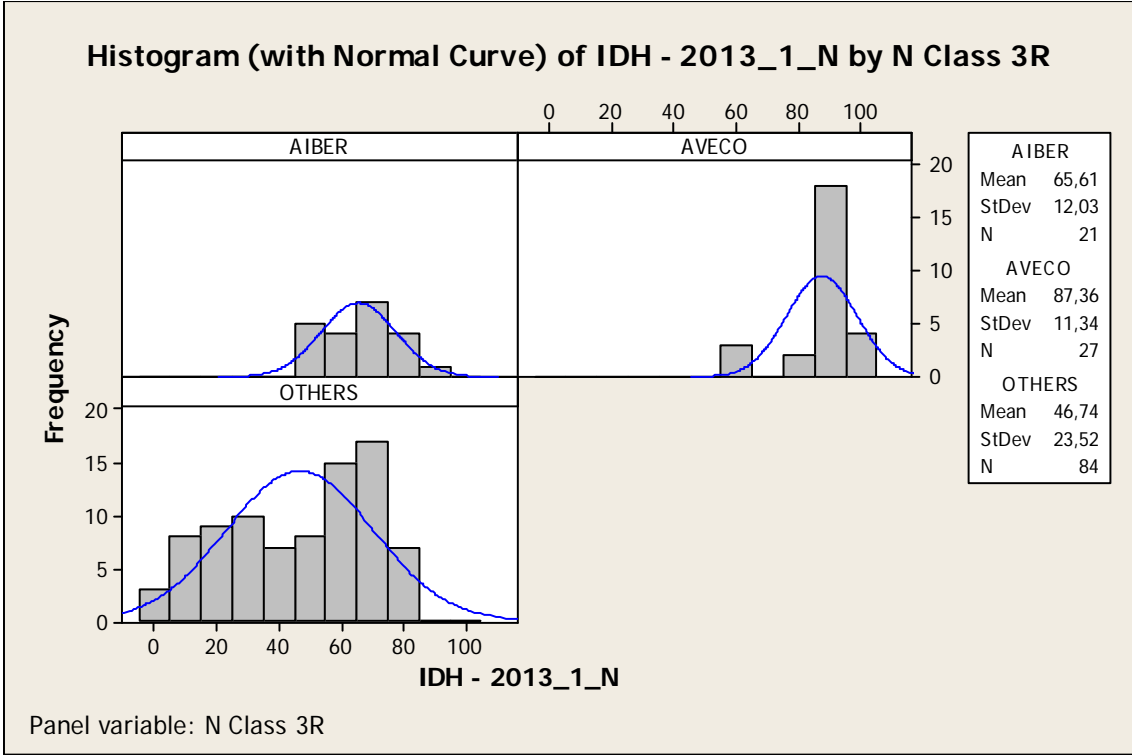
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

```

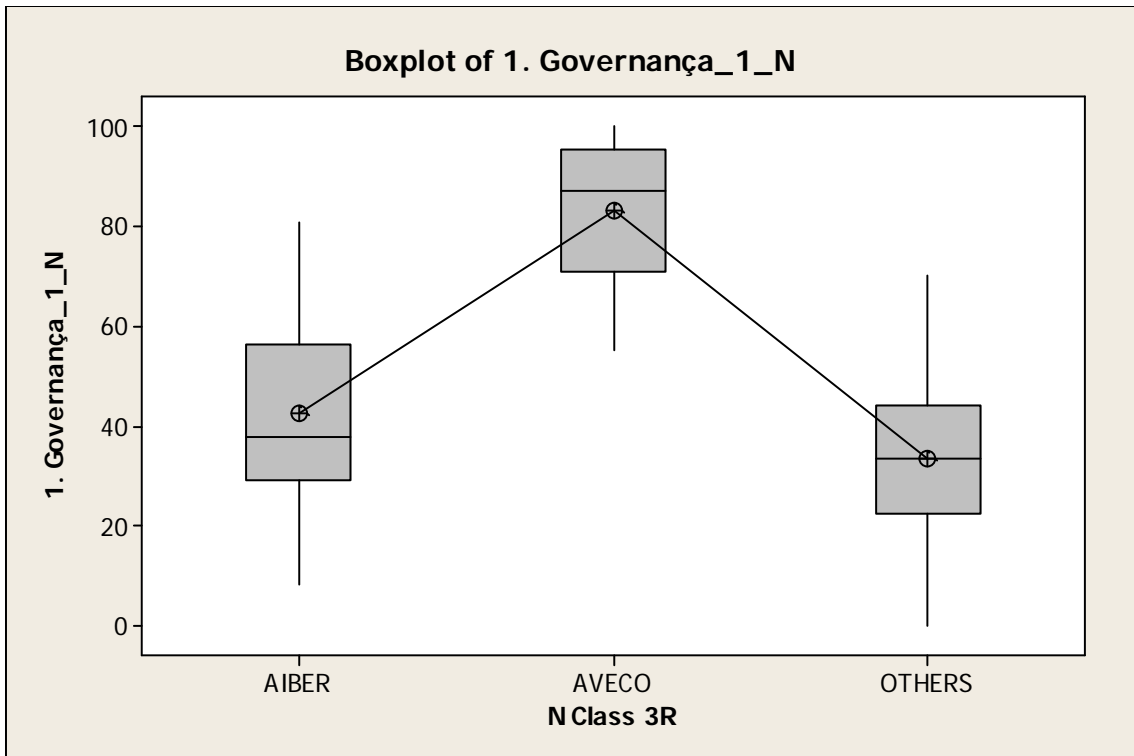
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
          (-----*-----)          (-----*-----)
          (---*---)
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
          45          60          75          90
  
```

Pooled StDev = 20,11





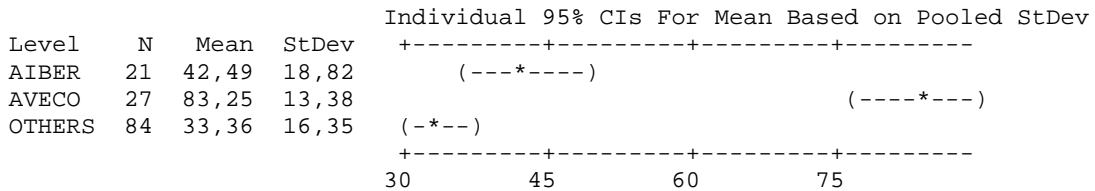
**3.10 One-way ANOVA: 1. Governança\_1\_N versus N Class 3R**



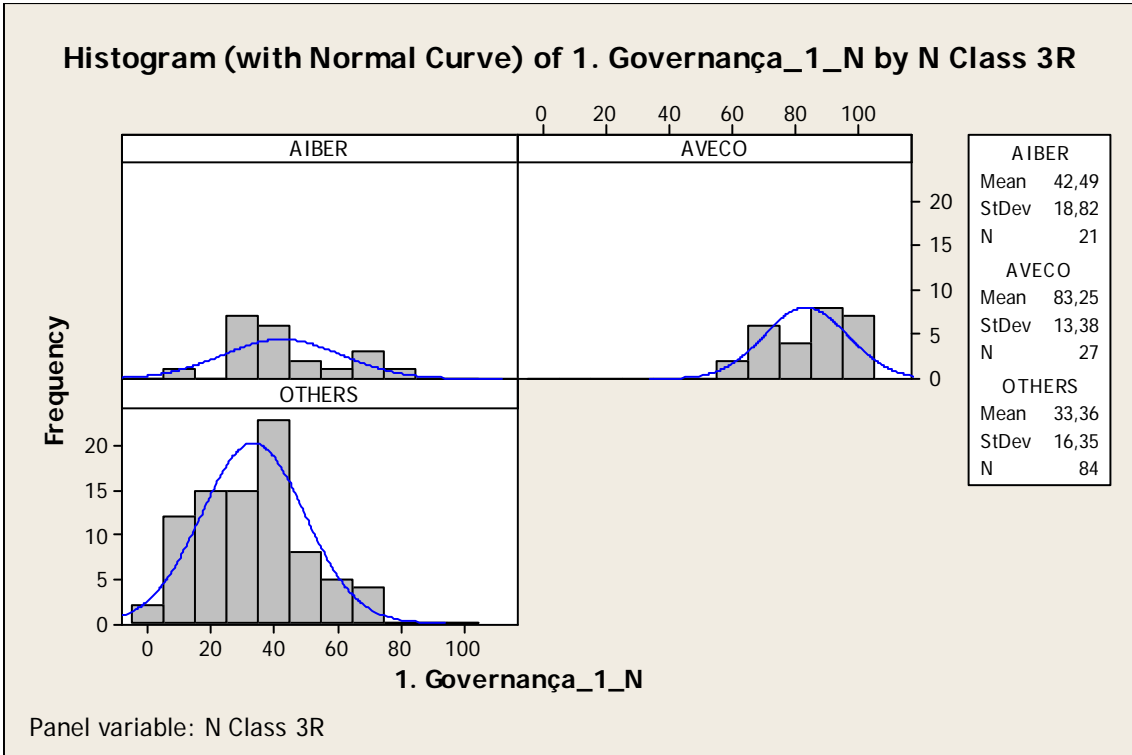
**One-way ANOVA: 1. Governança\_1\_N versus N Class 3R**

| Source     | DF  | SS    | MS    | F     | P     |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 51020 | 25510 | 97,02 | 0,000 |
| Error      | 129 | 33918 | 263   |       |       |
| Total      | 131 | 84938 |       |       |       |

S = 16,22    R-Sq = 60,07%    R-Sq(adj) = 59,45%



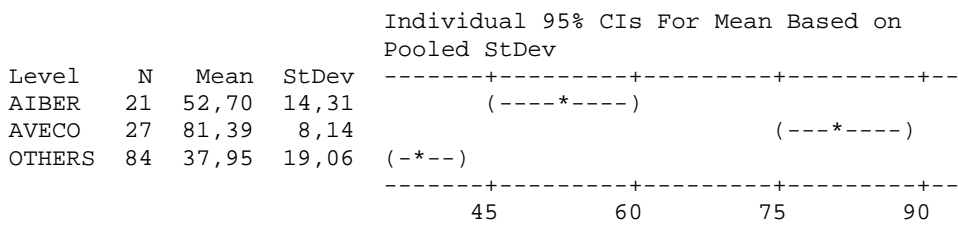
Pooled StDev = 16,22



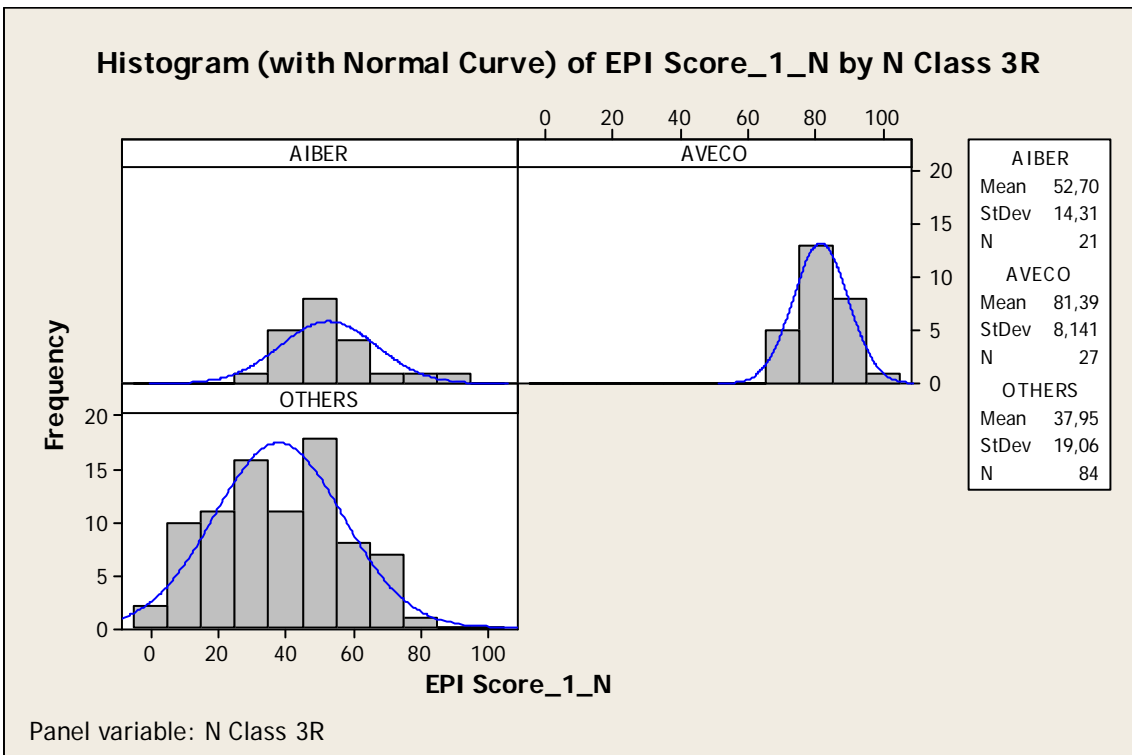
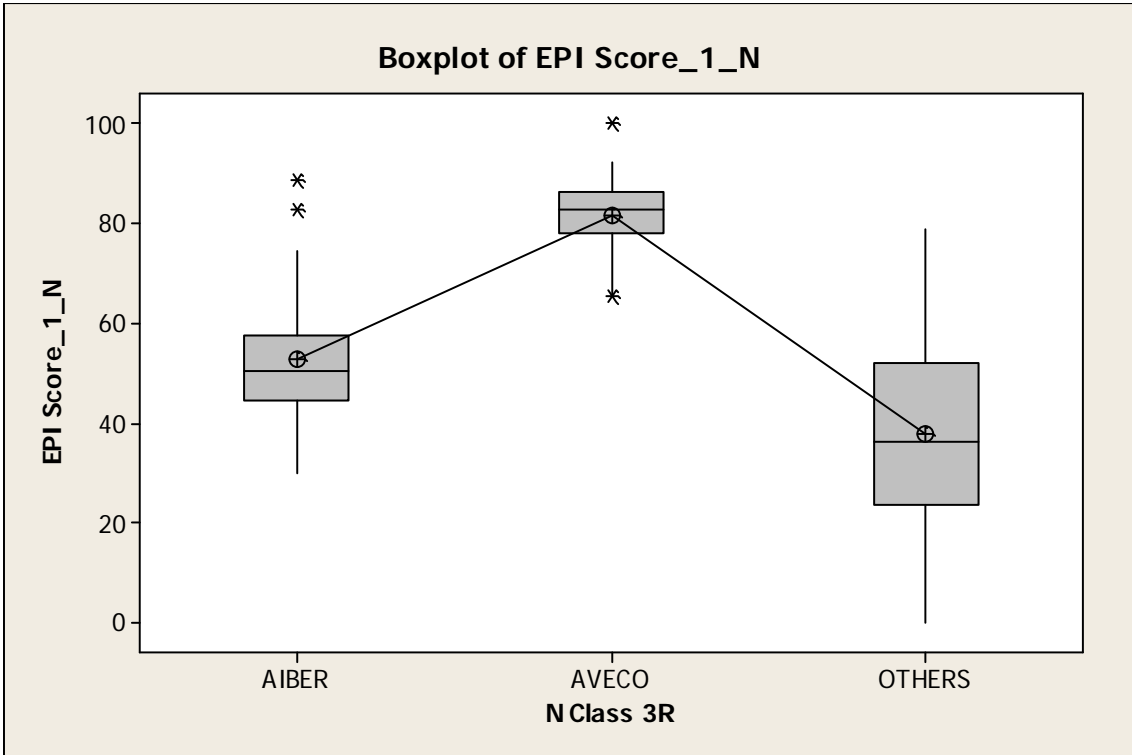
### 3.11 One-way ANOVA: EPI Score\_1\_N versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS    | MS    | F     | P     |
|------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 38873 | 19436 | 69,68 | 0,000 |
| Error      | 129 | 35981 | 279   |       |       |
| Total      | 131 | 74854 |       |       |       |

S = 16,70    R-Sq = 51,93%    R-Sq(adj) = 51,19%



Pooled StDev = 16,70



### 3.12 One-way ANOVA: Happy Planet Index\_1\_N versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS    | MS   | F     | P     |
|------------|-----|-------|------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 15846 | 7923 | 22,69 | 0,000 |
| Error      | 129 | 45048 | 349  |       |       |
| Total      | 131 | 60894 |      |       |       |

S = 18,69 R-Sq = 26,02% R-Sq(adj) = 24,88%

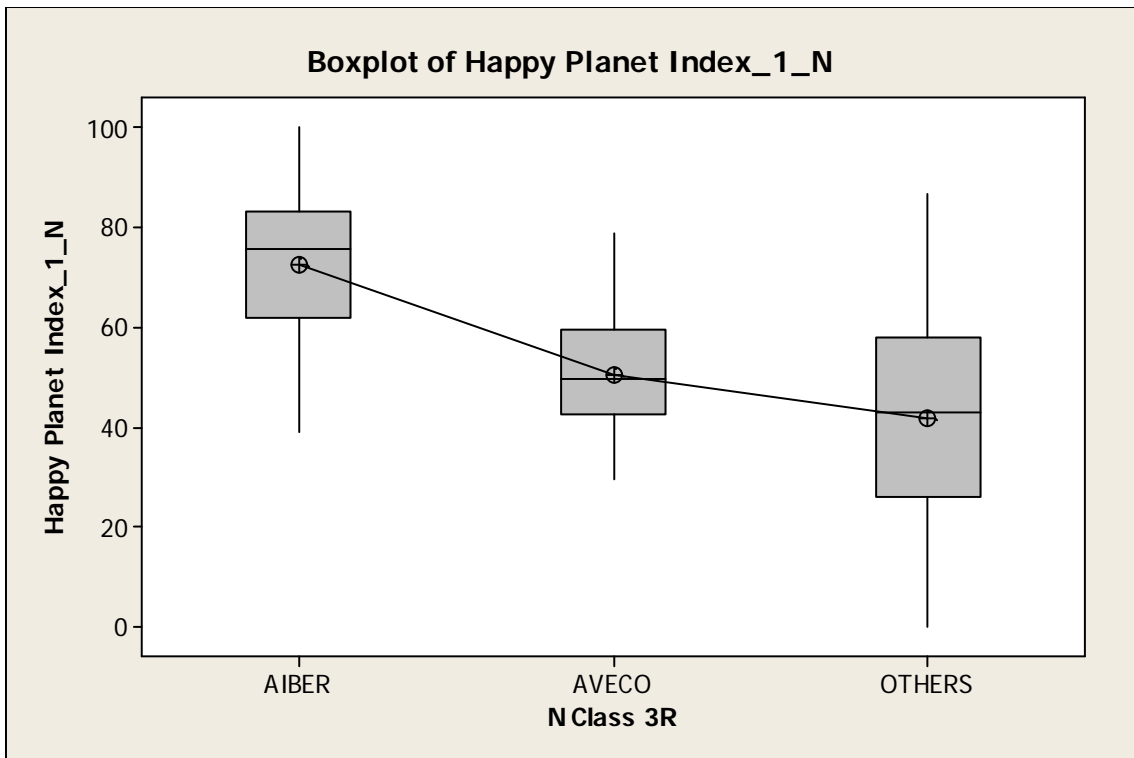
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

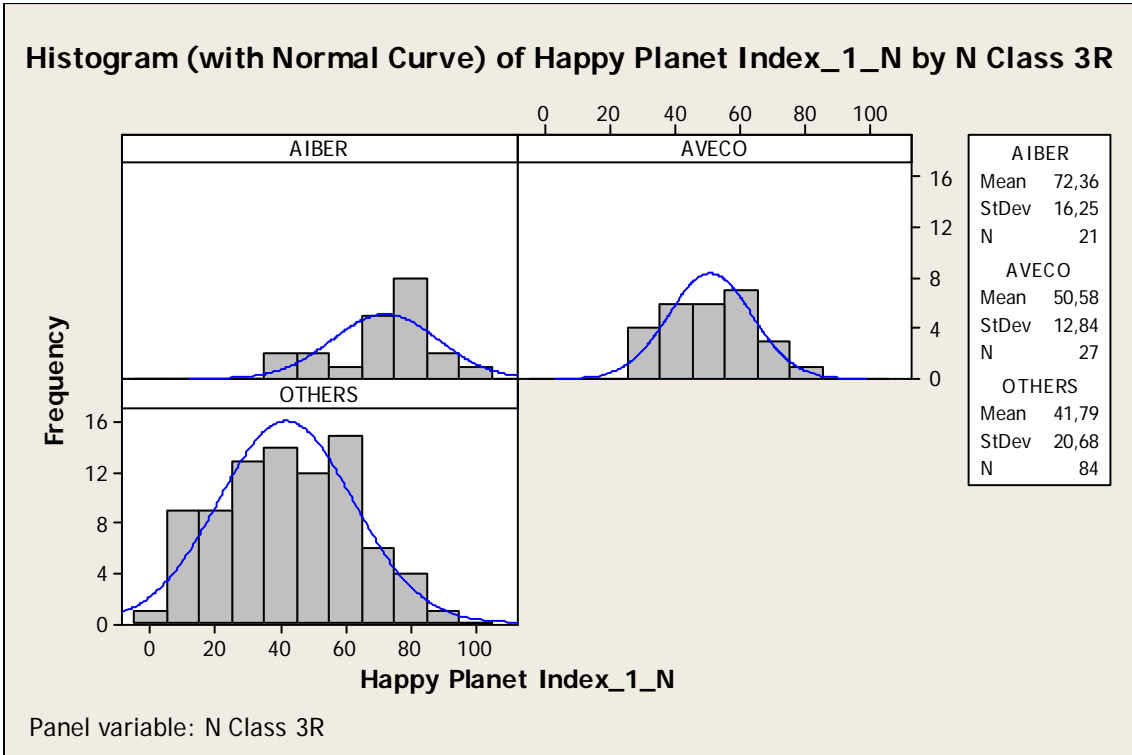
| Level  | N  | Mean  | StDev |
|--------|----|-------|-------|
| AIBER  | 21 | 72,36 | 16,25 |
| AVECO  | 27 | 50,58 | 12,84 |
| OTHERS | 84 | 41,79 | 20,68 |

-----+-----+-----+-----+-----+  
 (-----\*-----) (-----\*-----)  
 (-----\*-----)  
 (---\*---)  
 -----+-----+-----+-----+-----+

48                  60                  72                  84

Pooled StDev = 18,69

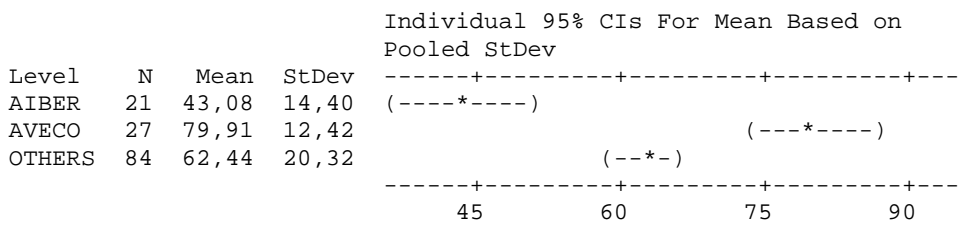




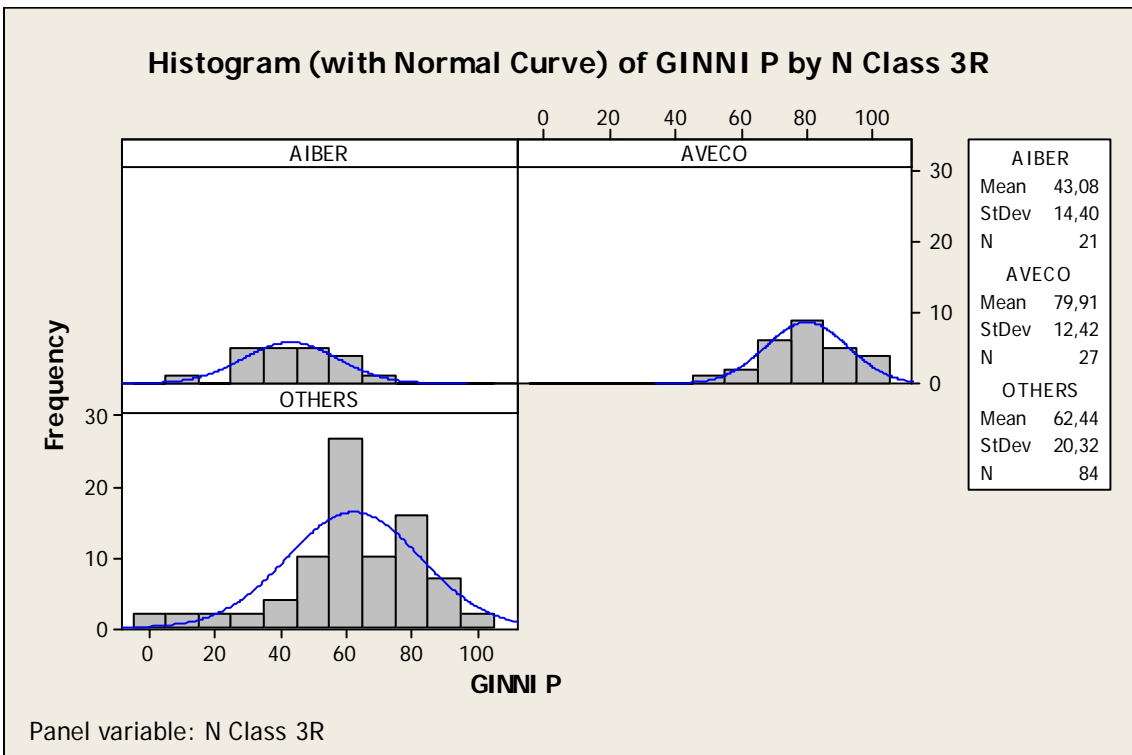
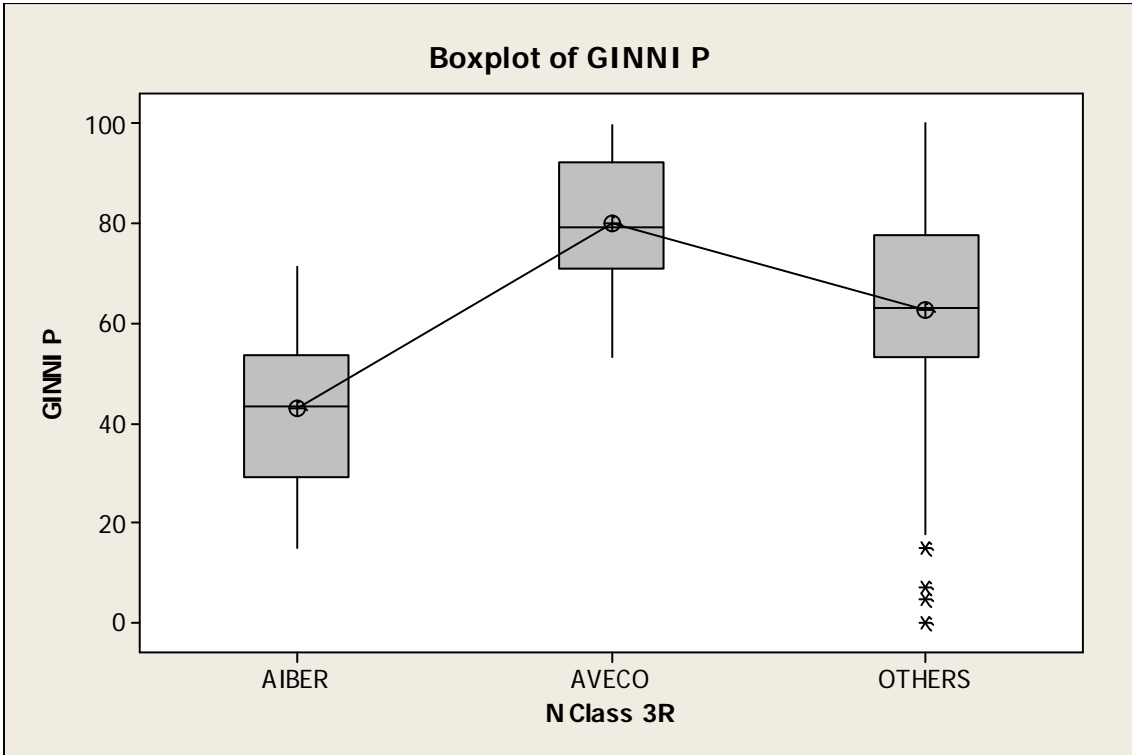
### 3.13 One-way ANOVA: GINI P versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS    | MS   | F     | P     |
|------------|-----|-------|------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 16078 | 8039 | 24,45 | 0,000 |
| Error      | 129 | 42416 | 329  |       |       |
| Total      | 131 | 58494 |      |       |       |

S = 18,13    R-Sq = 27,49%    R-Sq(adj) = 26,36%



Pooled StDev = 18,13



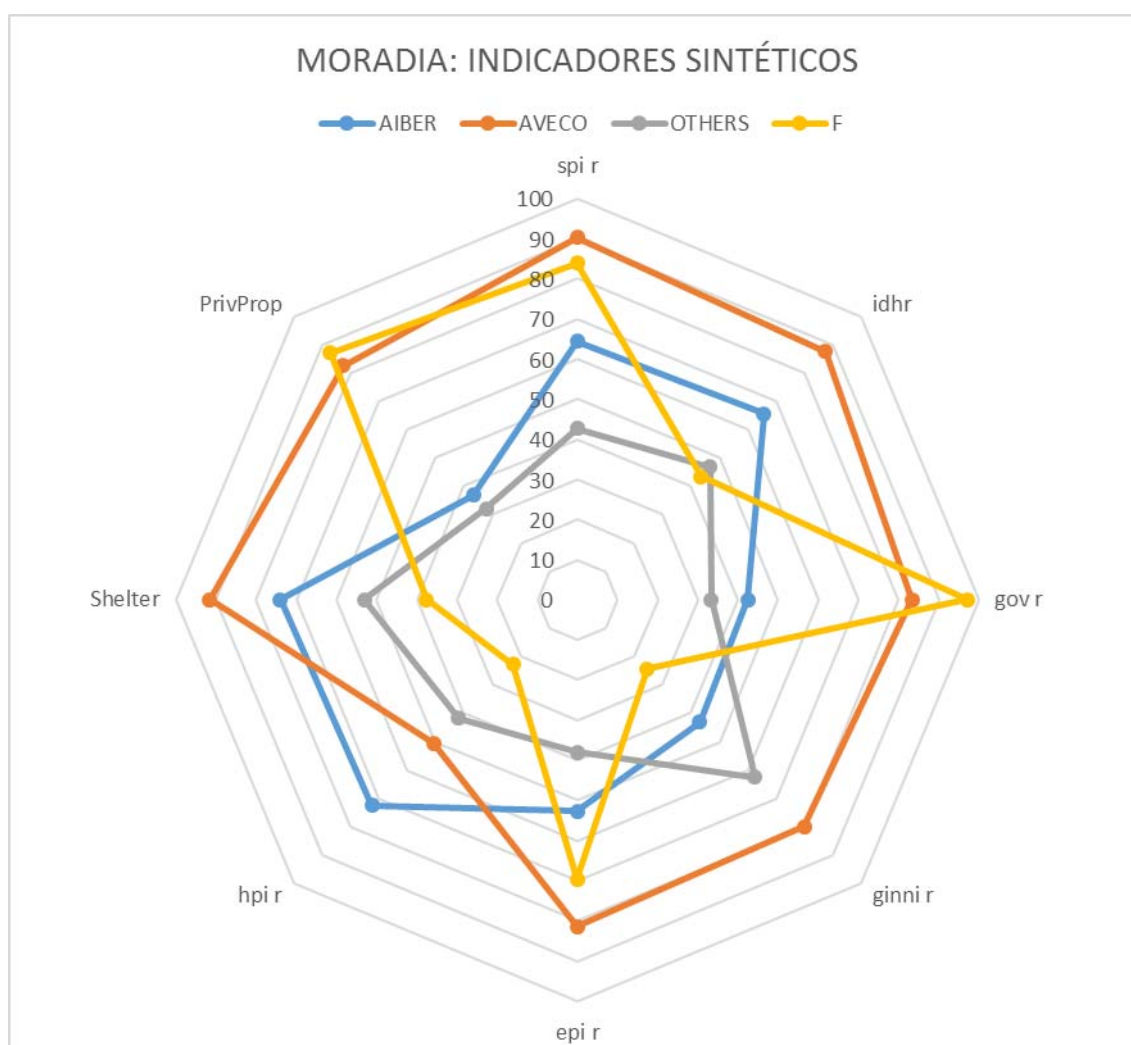


## GRÁFICOS DE RADAR: Comparando 3 Regiões

### TEMA: MORADIA

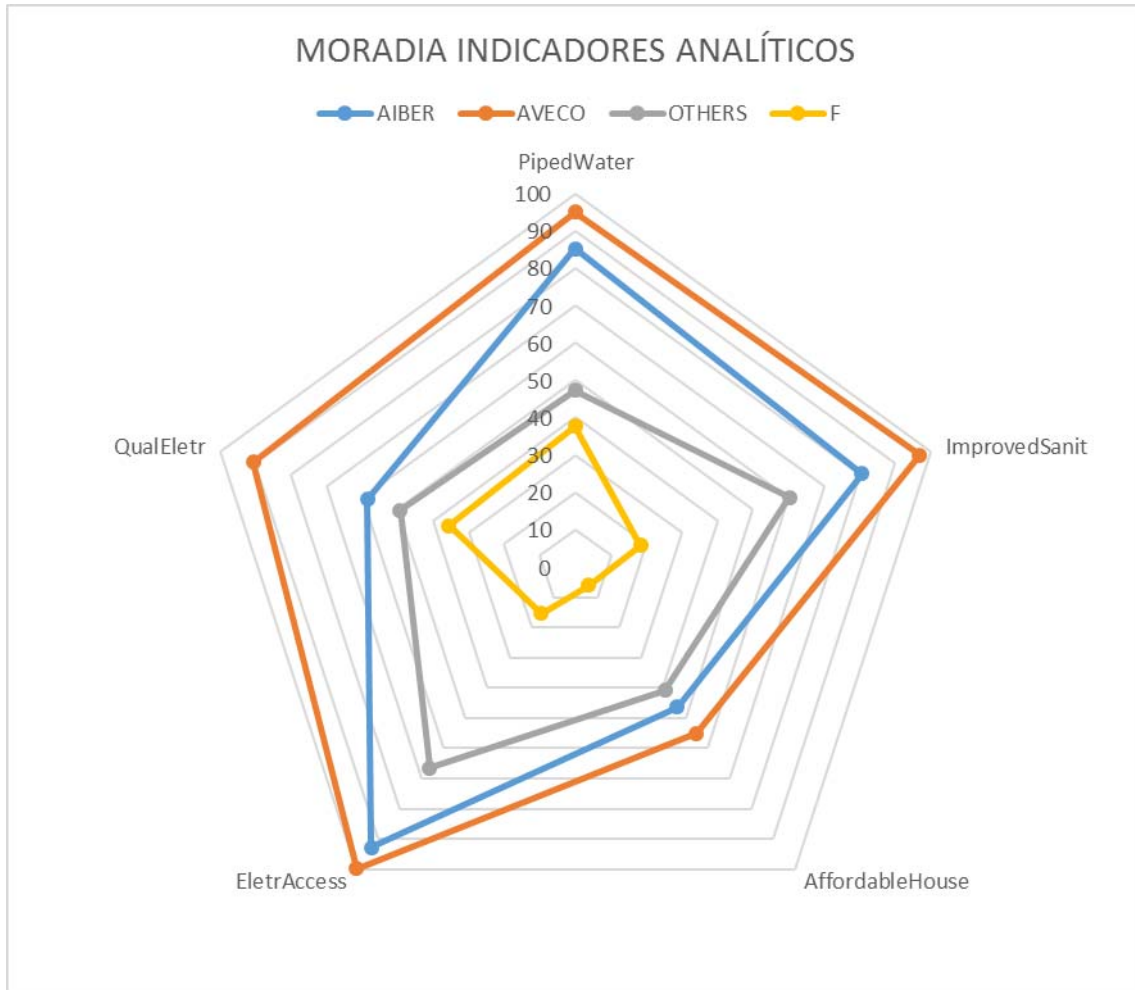
#### MÉDIAS e F dos INDICADORES SINTÉTICOS

| Regiões       | spi r        | idhr         | gov r        | ginni r      | epi r        | hpi r        | Shelter      | PrivProp     |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AIBER</b>  | <b>64,41</b> | <b>65,61</b> | <b>42,49</b> | <b>43,08</b> | <b>52,70</b> | <b>72,36</b> | <b>73,97</b> | <b>36,77</b> |
| <b>AVECO</b>  | <b>90,3</b>  | <b>87,36</b> | <b>83,25</b> | <b>79,91</b> | <b>81,39</b> | <b>50,58</b> | <b>91,64</b> | <b>82,51</b> |
| <b>OTHERS</b> | <b>42,63</b> | <b>43,46</b> | <b>33,36</b> | <b>62,44</b> | <b>37,95</b> | <b>41,79</b> | <b>53,15</b> | <b>32,18</b> |
| <b>F</b>      | <b>83,97</b> | <b>43,46</b> | <b>97,02</b> | <b>24,45</b> | <b>69,68</b> | <b>22,69</b> | <b>37,64</b> | <b>87,00</b> |



## MÉDIAS e F dos INDICADORES ANALÍTICOS

| Regiões | PipedWater | ImprovedSanit | AffordableHouse | EletrAccess | QualEletr |
|---------|------------|---------------|-----------------|-------------|-----------|
| AIBER   | 85,22      | 80,63         | 46,38           | 92,81       | 58,44     |
| AVECO   | 94,89      | 96,75         | 55,1            | 99,73       | 90,54     |
| OTHERS  | 47,27      | 60,27         | 40,8            | 66,42       | 49,23     |
| F       | 37,63      | 18,3          | 6,04            | 15,48       | 35,6      |



## CAPITULO 6 – AMOSTRAGEM

### 1 – INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo efetuar uma pesquisa por amostragem de dados dimensionadores do nível de Moradia, representado pelos índices SPI, Governança e Private Property Index de diversos países do mundo. O software estatístico utilizado é o **MINITAB**.

#### 1.1 – Países analisados

Este trabalho consiste em fazer análises com amostragens dos indicadores SPI, Governança e Private Property Index na região em que 132 países estão inseridos, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Países analisados

| QUANT. | PAÍS                     | COD. PAÍS | REGIÃO |
|--------|--------------------------|-----------|--------|
| 1      | Albania                  | ALB       | EMDEU  |
| 2      | Algeria                  | DZA       | NSWUA  |
| 3      | Angola                   | AGO       | SUSAF  |
| 4      | Argentina                | ARG       | AIBER  |
| 5      | Armenia                  | ARM       | CWEAS  |
| 6      | Australia                | AUS       | AVECO  |
| 7      | Austria                  | AUT       | AVECO  |
| 8      | Azerbaijan               | AZE       | CWEAS  |
| 9      | Bangladesh               | BGD       | ESEAS  |
| 10     | Belarus                  | BLR       | CWEAS  |
| 11     | Belgium                  | BEL       | AVECO  |
| 12     | Benin                    | BEN       | SUSAF  |
| 13     | Bolivia                  | BOL       | AIBER  |
| 14     | Bosnia and Herzegovina   | BIH       | EMDEU  |
| 15     | Botswana                 | BWA       | SUSAF  |
| 16     | Brazil                   | BRA       | AIBER  |
| 17     | Bulgaria                 | BGR       | EMDEU  |
| 18     | Burkina Faso             | BFA       | SUSAF  |
| 19     | Burundi                  | BDI       | SUSAF  |
| 20     | Cambodia                 | KHM       | ESEAS  |
| 21     | Cameroon                 | CMR       | SUSAF  |
| 22     | Canada                   | CAN       | AVECO  |
| 23     | Central African Republic | CAF       | SUSAF  |
| 24     | Chad                     | TCD       | SUSAF  |
| 25     | Chile                    | CHL       | AIBER  |
| 26     | China                    | CHN       | ESEAS  |
| 27     | Colombia                 | COL       | AIBER  |
| 28     | Congo, Republic of       | COG       | SUSAF  |
| 29     | Costa Rica               | CRI       | AIBER  |
| 30     | Croatia                  | HRV       | EMDEU  |
| 31     | Cuba                     | CUB       | CARLA  |

|    |                    |     |       |
|----|--------------------|-----|-------|
| 32 | Czech Republic     | CZE | AVECO |
| 33 | Denmark            | DNK | AVECO |
| 34 | Djibouti           | DJI | SUSAF |
| 35 | Dominican Republic | DOM | AIBER |
| 36 | Ecuador            | ECU | AIBER |
| 37 | Egypt              | EGY | NSWUA |
| 38 | El Salvador        | SLV | AIBER |
| 39 | Estonia            | EST | AVECO |
| 40 | Finland            | FIN | AVECO |
| 41 | France             | FRA | AVECO |
| 42 | Georgia            | GEO | CWEAS |
| 43 | Germany            | DEU | AVECO |
| 44 | Ghana              | GHA | SUSAF |
| 45 | Greece             | GRC | AVECO |
| 46 | Guatemala          | GTM | AIBER |
| 47 | Guinea             | GIN | SUSAF |
| 48 | Guyana             | GUY | CARLA |
| 49 | Honduras           | HND | AIBER |
| 50 | Hungary            | HUN | EMDEU |
| 51 | Iceland            | ISL | AVECO |
| 52 | India              | IND | ESEAS |
| 53 | Indonesia          | IDN | ESEAS |
| 54 | Iran               | IRN | NSWUA |
| 55 | Iraq               | IRQ | NSWUA |
| 56 | Ireland            | IRL | AVECO |
| 57 | Israel             | ISR | AVECO |
| 58 | Italy              | ITA | AVECO |
| 59 | Jamaica            | JAM | CARLA |
| 60 | Japan              | JPN | AVECO |
| 61 | Jordan             | JOR | NSWUA |
| 62 | Kazakhstan         | KAZ | CWEAS |
| 63 | Kenya              | KEN | SUSAF |
| 64 | Korea, Republic of | KOR | AVECO |
| 65 | Kuwait             | KWT | NSWUA |
| 66 | Kyrgyzstan         | KGZ | CWEAS |
| 67 | Laos               | LAO | ESEAS |
| 68 | Latvia             | LVA | AVECO |
| 69 | Lebanon            | LBN | NSWUA |
| 70 | Lesotho            | LSO | SUSAF |
| 71 | Liberia            | LBR | SUSAF |
| 72 | Lithuania          | LTU | EMDEU |
| 73 | Macedonia          | MKD | EMDEU |
| 74 | Madagascar         | MDG | SUSAF |
| 75 | Malawi             | MWI | SUSAF |
| 76 | Malaysia           | MYS | ESEAS |
| 77 | Mali               | MLI | SUSAF |
| 78 | Mauritania         | MRT | NSWUA |
| 79 | Mauritius          | MUS | SUSAF |
| 80 | Mexico             | MEX | AIBER |

|     |                      |     |       |
|-----|----------------------|-----|-------|
| 81  | Moldova              | MDA | CWEAS |
| 82  | Mongolia             | MNG | ESEAS |
| 83  | Montenegro           | MNE | EMDEU |
| 84  | Morocco              | MAR | NSWUA |
| 85  | Mozambique           | MOZ | SUSAF |
| 86  | Namibia              | NAM | SUSAF |
| 87  | Nepal                | NPL | ESEAS |
| 88  | Netherlands          | NLD | AVECO |
| 89  | New Zealand          | NZL | AVECO |
| 90  | Nicaragua            | NIC | AIBER |
| 91  | Niger                | NER | SUSAF |
| 92  | Nigeria              | NGA | SUSAF |
| 93  | Norway               | NOR | AVECO |
| 94  | Pakistan             | PAK | NSWUA |
| 95  | Panama               | PAN | AIBER |
| 96  | Paraguay             | PRY | AIBER |
| 97  | Peru                 | PER | AIBER |
| 98  | Philippines          | PHL | ESEAS |
| 99  | Poland               | POL | EMDEU |
| 100 | Portugal             | PRT | AIBER |
| 101 | Romania              | ROU | EMDEU |
| 102 | Russia               | RUS | CWEAS |
| 103 | Rwanda               | RWA | SUSAF |
| 104 | Saudi Arabia         | SAU | NSWUA |
| 105 | Senegal              | SEN | SUSAF |
| 106 | Serbia               | SRB | EMDEU |
| 107 | Slovakia             | SVK | AVECO |
| 108 | Slovenia             | SVN | AVECO |
| 109 | South Africa         | ZAF | SUSAF |
| 110 | Spain                | ESP | AIBER |
| 111 | Sri Lanka            | LKA | ESEAS |
| 112 | Sudan                | SDN | SUSAF |
| 113 | Swaziland            | SWZ | SUSAF |
| 114 | Sweden               | SWE | AVECO |
| 115 | Switzerland          | CHE | AVECO |
| 116 | Tajikistan           | TJK | CWEAS |
| 117 | Tanzania             | TZA | SUSAF |
| 118 | Thailand             | THA | ESEAS |
| 119 | Togo                 | TGO | SUSAF |
| 120 | Trinidad and Tobago  | TTO | CARLA |
| 121 | Tunisia              | TUN | NSWUA |
| 122 | Turkey               | TUR | EMDEU |
| 123 | Uganda               | UGA | SUSAF |
| 124 | Ukraine              | UKR | CWEAS |
| 125 | United Arab Emirates | ARE | NSWUA |
| 126 | United Kingdom       | GBR | AVECO |
| 127 | United States        | USA | AVECO |
| 128 | Uruguay              | URY | AIBER |
| 129 | Uzbekistan           | UZB | CWEAS |

|     |           |     |       |
|-----|-----------|-----|-------|
| 130 | Venezuela | VEN | AIBER |
| 131 | Yemen     | YEM | NSWUA |
| 132 | Zambia    | ZMB | SUSAF |

## 2. AS VARIÁVEIS

Esta pesquisa é composta por 3 variáveis quantitativas e 3 categóricas – o nome dos países, seu código e região. As mesmas são mais bem explicadas no Quadro 2. As variáveis podem ainda ser divididas em índices sintéticos e variáveis-componentes ou indicadores

Quadro 2 - As variáveis de pesquisa

| Variável                        | Significado   | Tipo                  | Unidade de Medida                      |
|---------------------------------|---|-----------------------|--|
| País                            | Nome dos países que serão analisados.   | Variável Categórica   | N/A                                    |
| Código do país                  | Abreviação que representa o país.   | Variável Categórica   | N/A                                    |
| Região                          | Região em que o país está localizado.   | Variável Categórica   | N/A                                    |
| SOCIAL PROGRESS INDEX           | O índice identifica os pontos fortes e fracos dos países a partir de um conjunto de informações e análises conduzidas para cada um deles.   | Variável Quantitativa | Indicador nominal de 0 a 100           |
| Governança                      | Indica como os governos são indicados. Como a autoridade do país é exercida e como as políticas são implementadas e qual a capacidade de formulá-las.   | Variável Quantitativa | Percentual                             |
| Direitos de Propriedade Privada | O grau com que um país protege com leis os Direitos com Propriedade Privada. Medido em escala onde 0 corresponde a nenhuma proteção pelo estado ao direito de propriedade privada e elevado grau de corrupção e 100 corresponde ao total suporte do Governo e nenhum grau de corrupção. | Variável Quantitativa | Indicador nominal que varia de 0 a 100 |

### 3. PESQUISA POR AMOSTRAGEM

A pesquisa por amostragem foi feita em três amostras, uma de 25 indivíduos, ou países, a outra composta por 50 indivíduos e por fim, com 100 países. Para cada amostra foram efetuadas uma análise exploratória de dados, amostragens e Boxplots.

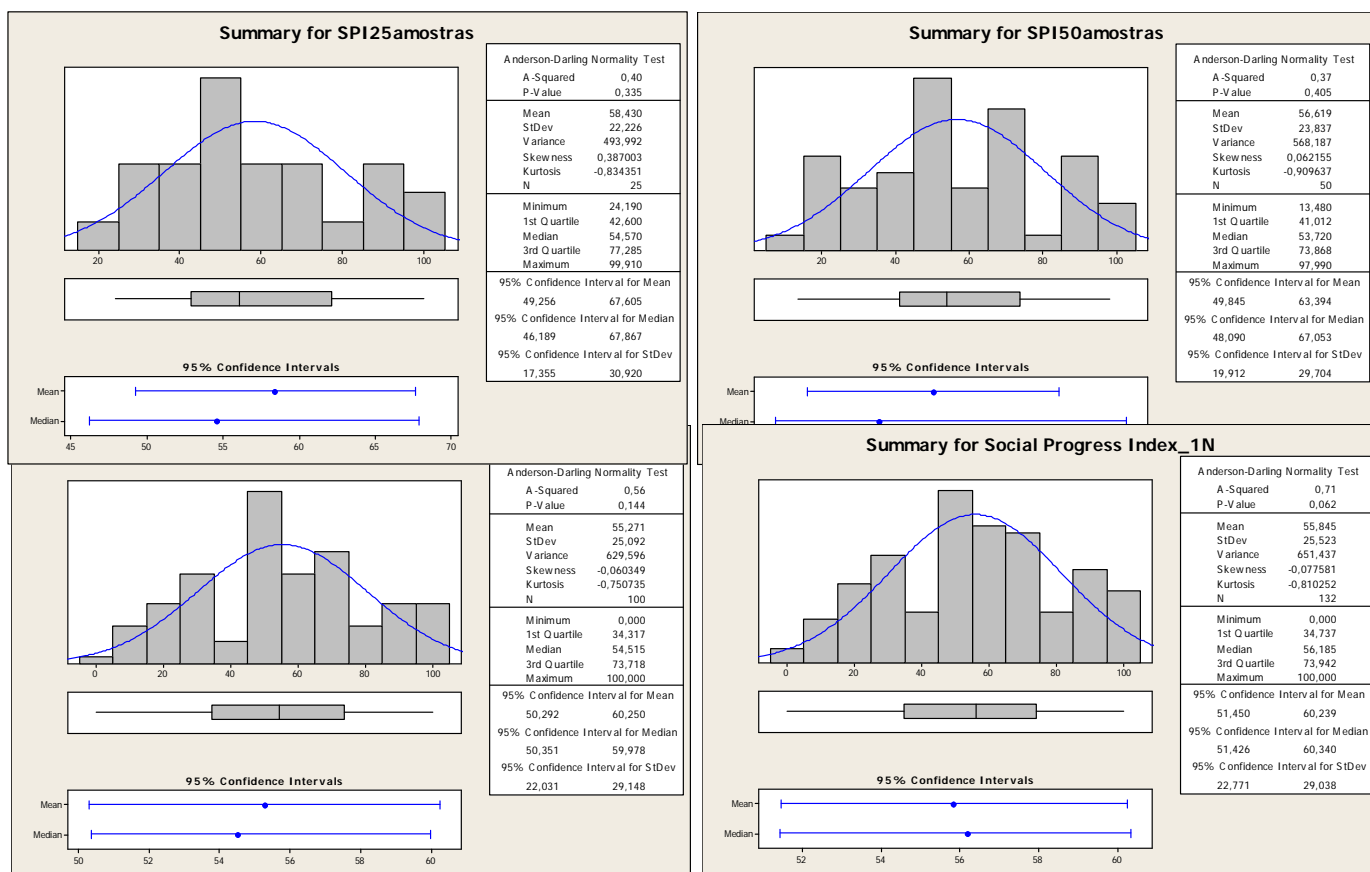
#### 3.1 Análise Exploratória para Amostra de 25 Indivíduos

A amostra de 25, 50 e 100 indivíduos foram feitas de seguinte maneira:

- **Amostra Aleatória:** foi feita através a funcionalidade “Random Data” do MINITAB.

#### 3.2 Social Progress Index

Abaixo apresenta-se a análise com as amostragens com 25, 50, 100 e com os 132 países. Em seguida os Boxplots que fazem o comparativo das regiões.



Conforme os gráficos acima expostos para as análises com 25, 50, 100 e com todos os 132 países podemos verificar inicialmente que com o “sorteio” na função “Random Data” do Minitab o bloco com 25 países culminou por ficar com a média mais elevada em 58,43. Seguido pelo bloco de 50 países, depois pelo bloco original com 132 países e por fim pelo bloco de 100 países com médias de 56,619, 55,845 e 55,271 respectivamente.

| País           | SPI25 amostras |
|----------------|----------------|
| Belgium        | 89,92>         |
| Ghana          | 41,98<         |
| Nepal          | 34,11<         |
| Turkey         | 57,55<         |
| Poland         | 80,59>         |
| Iran           | 43,22<         |
| Canada         | 97,68>         |
| Burkina Faso   | 26,47<         |
| Slovenia       | 88,16>         |
| Moldova        | 49,46<         |
| Laos           | 35,60<         |
| Egypt          | 49,19<         |
| Bulgaria       | 67,65>         |
| Lithuania      | 73,98>         |
| Tanzania       | 24,19<         |
| Jamaica        | 67,92>         |
| Czech Republic | 85,93>         |
| Morocco        | 45,67<         |
| El Salvador    | 57,69<         |
| Zambia         | 31,06<         |
| Tunisia        | 54,57<         |
| Switzerland    | 99,91>         |
| Kazakhstan     | 48,29<         |
| Namibia        | 51,38<         |
| Belarus        | 58,59>         |

Dentre os países sorteados pelo Random Data nas amostras para 25 países, 10 possuem índice superior à média de 58,43 (estes países estão marcados na tabela ao lado com o símbolo >) e outros 25 estão abaixo da média (marcados na tabela ao lado com o símbolo <)

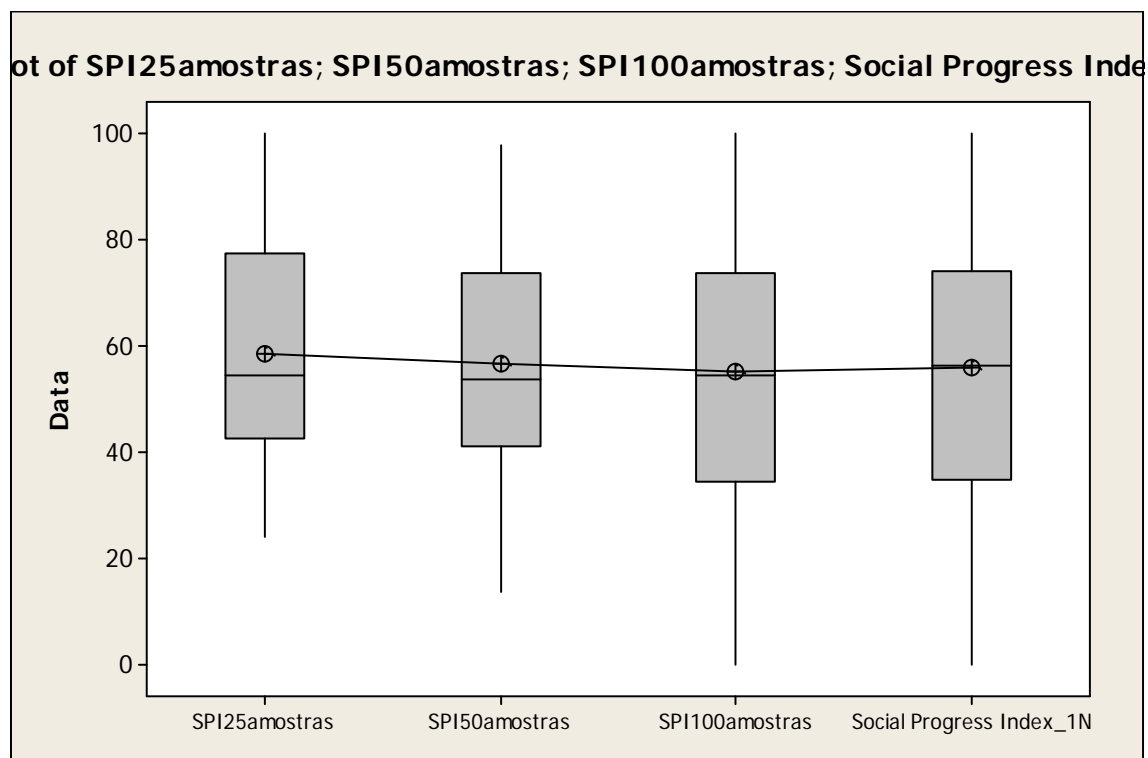
| País                | SPI50 amostras | País                 | SPI50 amostras |
|---------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Colombia            | 62,26 >        | United States        | 90,17>         |
| South Africa        | 54,57<         | Uzbekistan           | 44,46<         |
| Brazil              | 67,16>         | Japan                | 92,76>         |
| Djibouti            | 23,99<         | United Arab Emirates | 72,47>         |
| Kazakhstan          | 48,29<         | Kenya                | 31,63<         |
| Egypt               | 49,19<         | Hungary              | 74,17>         |
| Russia              | 50,66<         | Finland              | 97,61>         |
| Mauritius           | 73,83>         | Mozambique           | 22,70<         |
| Nicaragua           | 53,43<         | Germany              | 93,48>         |
| Estonia             | 87,49>         | Thailand             | 58,48<         |
| Niger               | 13,48<         | Greece               | 73,38>         |
| Spain               | 86,57>         | Nigeria              | 18,06<         |
| Togo                | 18,33<         | Jamaica              | 67,92>         |
| Namibia             | 51,38<         | Lithuania            | 73,98>         |
| Kyrgyzstan          | 44,00<         | Iran                 | 43,22<         |
| Cambodia            | 34,67<         | Algeria              | 47,68<         |
| Madagascar          | 20,99<         | Jordan               | 52,70<         |
| Tajikistan          | 42,15<         | Tanzania             | 24,19<         |
| Morocco             | 45,67<         | Congo, Republic of   | 27,66<         |
| Trinidad and Tobago | 67,00>         | Rwanda               | 30,30<         |
| Moldova             | 49,46<         | Portugal             | 86,07>         |
| Canada              | 97,68>         | Senegal              | 37,60<         |
| Slovakia            | 83,27>         | Serbia               | 68,31<         |
| Peru                | 60,55>         | Norway               | 97,99>         |
| Paraguay            | 54,01<         | Ecuador              | 63,89>         |

Dentre os países sorteados pelo Random Data nas amostras para 50 países, 21 possuem índice superior à média de 56,619 (estes países estão marcados na tabela ao lado com o símbolo >) e outros 29 estão abaixo da média (marcados na tabela ao lado com o símbolo <) fazendo com que a mediana tenha ficado em 53,72.



| País 100 amostras  | SPI100amostras | País 100 amostras | SPI100amostras | País 100 amostras | SPI100amostras | País 100 amostras    | SPI100amostras |
|--------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------------|----------------|
| France             | 87,19          | Poland            | 80,59          | Albania           | 65,65          | Portugal             | 86,07          |
| Uruguay            | 80,72          | Israel            | 69,73          | Turkey            | 57,55          | Burundi              | 8,50           |
| Finland            | 97,61          | Guatemala         | 51,71          | Jamaica           | 67,92          | Dominican Republic   | 54,69          |
| Cuba               | 51,17          | Latvia            | 74,25          | Kuwait            | 68,40          | El Salvador          | 57,69          |
| Egypt              | 49,19          | Pakistan          | 17,61          | Panama            | 71,85          | Lebanon              | 49,34          |
| Argentina          | 68,28          | Chad              | 0,00           | Djibouti          | 23,99          | United Arab Emirates | 72,47          |
| Iraq               | 22,00          | Jordan            | 52,70          | Spain             | 86,57          | Togo                 | 18,33          |
| Indonesia          | 47,41          | Kazakhstan        | 48,29          | Belarus           | 58,59          | Mauritius            | 73,83          |
| Mongolia           | 47,39          | Russia            | 50,66          | Benin             | 29,67          | Czech Republic       | 85,93          |
| Philippines        | 59,78          | China             | 46,85          | Malaysia          | 67,22          | Bosnia and Herzego   | 58,21          |
| Saudi Arabia       | 57,12          | New Zealand       | 100,00         | Yemen             | 13,71          | Algeria              | 47,68          |
| India              | 31,70          | Zambia            | 31,06          | Paraguay          | 54,01          | Laos                 | 35,60          |
| Netherlands        | 98,44          | Mali              | 25,61          | Switzerland       | 99,91          | Peru                 | 60,55          |
| Kenya              | 31,63          | Bangladesh        | 34,94          | Italy             | 79,67          | Nicaragua            | 53,43          |
| Sudan              | 10,51          | Tanzania          | 24,19          | Denmark           | 96,96          | Lesotho              | 29,37          |
| Angola             | 13,17          | Sweden            | 97,92          | Bulgaria          | 67,65          | Malawi               | 29,10          |
| Thailand           | 58,48          | Honduras          | 51,55          | Swaziland         | 29,24          | Moldova              | 49,46          |
| Guyana             | 49,35          | Burkina Faso      | 26,47          | Nepal             | 34,11          | Australia            | 96,15          |
| Lithuania          | 73,98          | Belgium           | 89,92          | Bolivia           | 54,46          | Costa Rica           | 81,15          |
| Congo, Republic of | 27,66          | Hungary           | 74,17          | Ecuador           | 63,89          | Azerbaijan           | 53,63          |
| Morocco            | 45,67          | Mexico            | 60,77          | Namibia           | 51,38          | Ireland              | 92,47          |
| Ukraine            | 58,07          | United Kingdom    | 93,39          | Nigeria           | 18,06          | Mozambique           | 22,70          |
| Senegal            | 37,60          | Mauritania        | 18,89          | Sri Lanka         | 48,72          | Greece               | 73,38          |
| Estonia            | 87,49          | Chile             | 78,54          | South Africa      | 54,57          | Canada               | 97,68          |
| Uzbekistan         | 44,46          | Serbia            | 68,31          | Romania           | 63,12          | Guinea               | 8,64           |

Por fim, temos acima o Random Data efetuado pelo Minitab para 100 países. Podemos verificar que mesmo aumentando em 100% a quantidade de amostras em relação ao quadro anterior, ou seja, aumentado de 50 para 100 países, verificamos que nossa média, embora tenha recuado de 56,62 (50 amostras) para 55,27 (100 amostras) permaneceram extremamente próximas uma da outra.



Diante do boxplot acima apresentado, podemos corroborar a análise que efetuamos por uso dos gráficos anteriores, uma vez que, temos claro que para todas as amostragens obtivemos muita proximidade tanto nas médias, quanto nas medianas. Sendo nas amostragens com 25 e

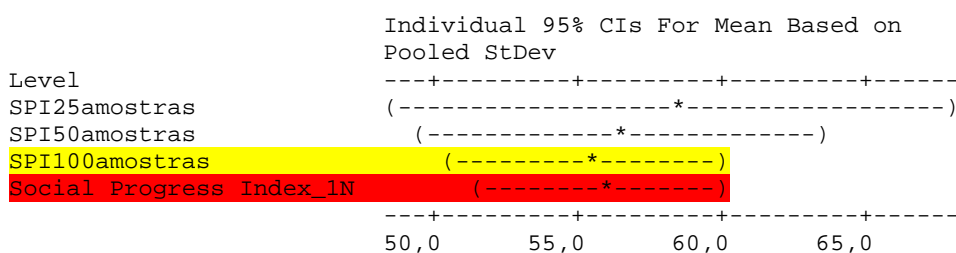
50 países há mais amostras com índices acima da média e da mediana e a amostragem com 100 países foi a que mais se aproximou da realidade da variável original com 132 países.

### One-way ANOVA: SPI25amostras; SPI50amostras; SPI100amostras; Social Progress

| Source | DF  | SS     | MS  | F    | P     |
|--------|-----|--------|-----|------|-------|
| Factor | 3   | 223    | 74  | 0,12 | 0,948 |
| Error  | 303 | 187365 | 618 |      |       |
| Total  | 306 | 187588 |     |      |       |

S = 24,87    R-Sq = 0,12%    R-Sq(adj) = 0,00%

| Level                    | N   | Mean  | StDev |
|--------------------------|-----|-------|-------|
| SPI25amostras            | 25  | 58,43 | 22,23 |
| SPI50amostras            | 50  | 56,62 | 23,84 |
| SPI100amostras           | 100 | 55,27 | 25,09 |
| Social Progress Index_1N | 132 | 55,84 | 25,52 |

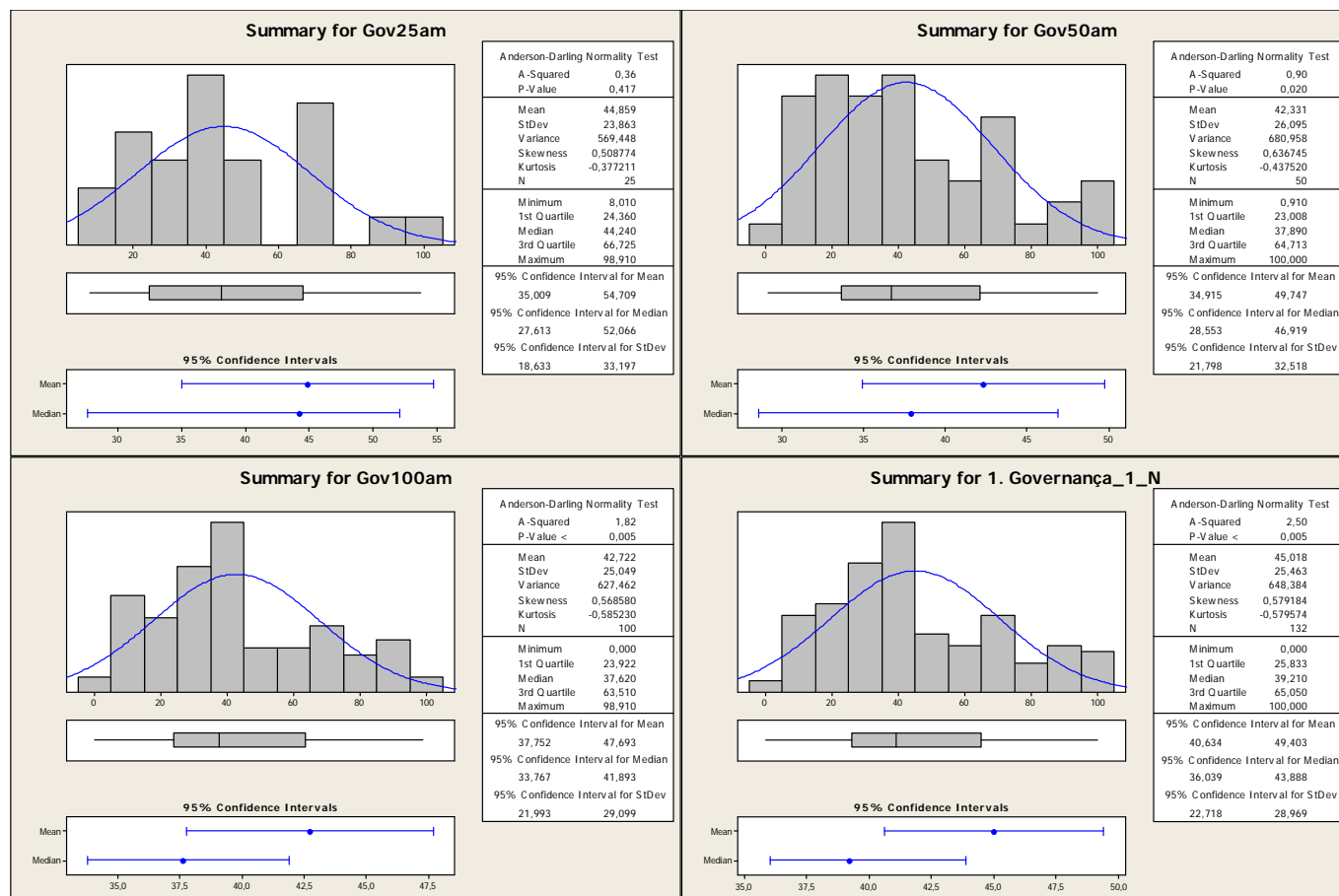


Pooled StDev = 24,87

Diante da análise ANOVA que foi apresentada acima observa-se que a maioria das regiões estão sobrepostas, tendo as médias parecidas. Na amostragem com 100 países foi onde a média se apresentou com a menor numeração. Na análise do MINITAB F apresenta o número 0,12 que significa que as regiões não são todas iguais e o gráfico mostra que os intervalos não estão totalmente separados uns dos outros.

### 3.3 GOVERNANÇA

Abaixo apresenta-se a análise com as amostragens com 25, 50, 100 e com os 132 países. Em seguida o Boxplot que faz o comparativo das regiões.



Analisando os gráficos acima gerados pelo MINITAB para a Variável Governança, podemos verificar que há um grande distanciamento entre as médias e as medianas (com exceção para o sorteio de 25 países). Isto ocorre pois após filtrarmos os países que foram sorteados por ordem crescente de seus índices de Governança a amostra que ficou no centro da lista ainda está bem abaixo da média de seu grupo. Por exemplo, no gráfico *summary for gov100am* temos uma média de 42,72, porém conforme podemos verificar a grande concentração de países estão localizadas próximas a mediana em 37,62.

### One-way ANOVA: Gov25am; Gov50am; Gov100am; 1. Governança\_1\_N

| Source | DF  | SS     | MS  | F    | P     |
|--------|-----|--------|-----|------|-------|
| Factor | 3   | 448    | 149 | 0,23 | 0,873 |
| Error  | 303 | 194091 | 641 |      |       |
| Total  | 306 | 194539 |     |      |       |

S = 25,31    R-Sq = 0,23%    R-Sq(adj) = 0,00%

| Level   | N  | Mean  | StDev |
|---------|----|-------|-------|
| Gov25am | 25 | 44,86 | 23,86 |

|                   |     |       |       |
|-------------------|-----|-------|-------|
| Gov50am           | 50  | 42,33 | 26,10 |
| Gov100am          | 100 | 42,72 | 25,05 |
| 1. Governança_1_N | 132 | 45,02 | 25,46 |

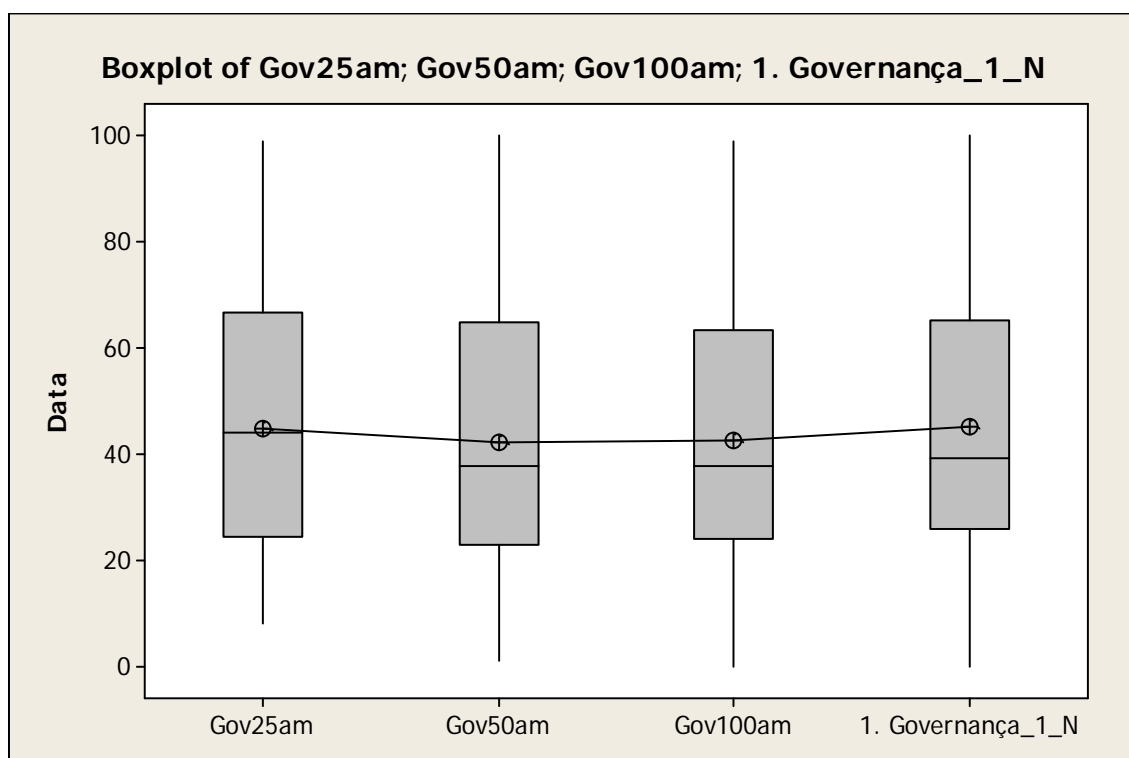
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Level             | +-----+-----+-----+----- |
| Gov25am           | (-----*-----)            |
| Gov50am           | (-----*-----)            |
| Gov100am          | (-----*-----)            |
| 1. Governança_1_N | (-----*-----)            |
|                   | +-----+-----+-----+----- |

35,0      40,0      45,0      50,0

Pooled StDev = 25,31

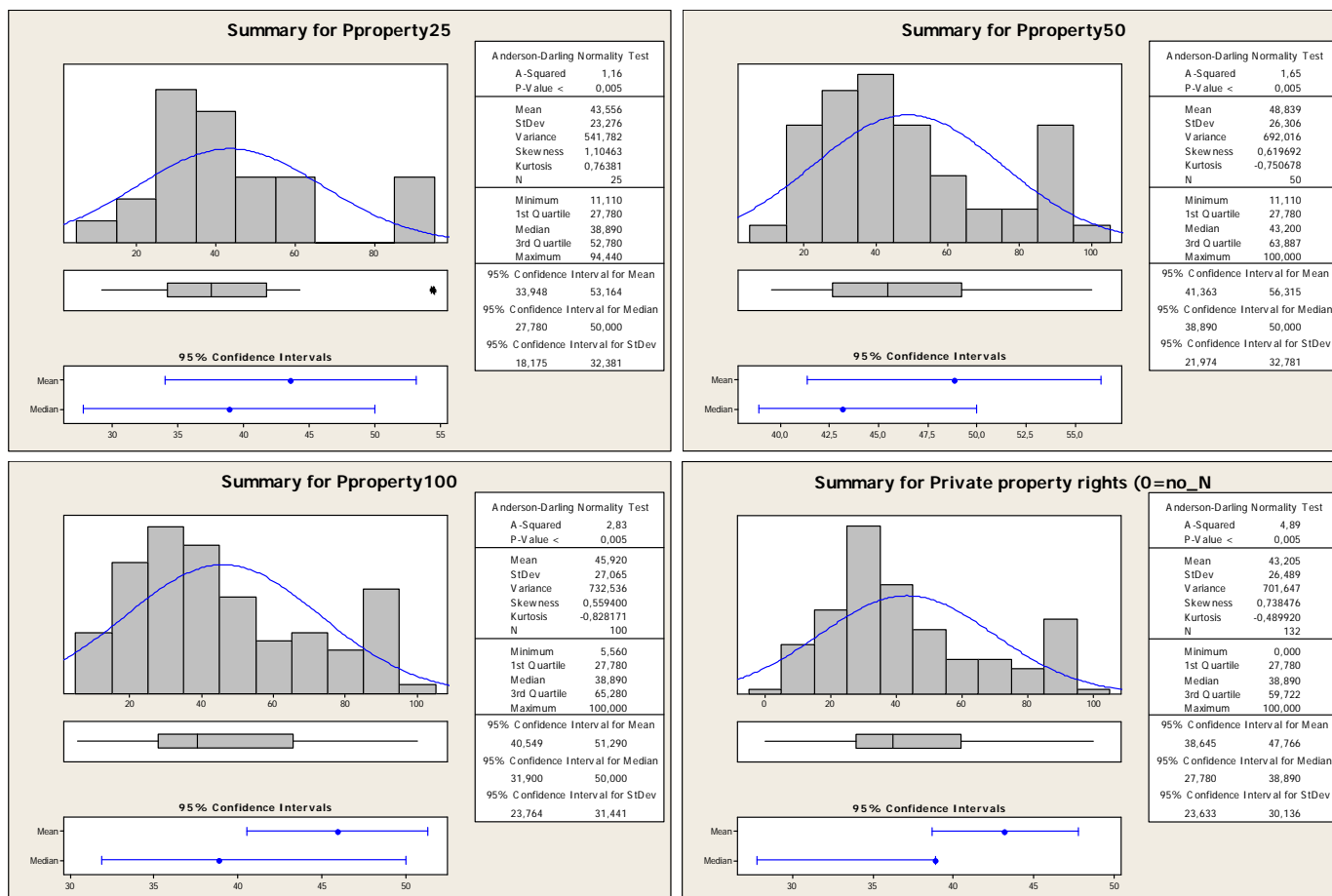
Diante da análise ANOVA que foi apresentada acima observa-se que a maioria das regiões estão sobrepostas, tendo as médias parecidas. Na amostragem com 50 e 100 países as médias foram praticamente as mesmas 42,33 e 42,72 respectivamente. Na análise do MINITAB F apresenta o número 0,23 que significa que as regiões não são todas iguais e o gráfico mostra que os intervalos não estão totalmente separados uns dos outros.



Na análise apresentada no Boxplot acima não houve nenhum outlier e as médias estão bem próximas uma da outra, com exceção da amostra com 25 países que apresenta média um pouco superior às demais.

### 3.4 PRIVATE PROPERTY RIGHTS

Abaixo apresenta-se a análise com as amostragens com 25, 50, 100 e com os 132 países. Em seguida o Boxplot que faz o comparativo das regiões.



Por fim temos acima as análises gráficas da variável Private Property Rights.

Podemos verificar que em todos os gráficos as médias ficam muito próximas entre 43,20 a 48,84 à exemplo das medianas que também variam pouco, 38,89 para as amostras com 25, 100 e 132 países e 43,20 para a amostra com 50 países.

### One-way ANOVA: Pproperty25; Pproperty50; Pproperty100; Private property rights

| Source | DF  | SS     | MS  | F    | P     |
|--------|-----|--------|-----|------|-------|
| Factor | 3   | 1298   | 433 | 0,62 | 0,602 |
| Error  | 303 | 211348 | 698 |      |       |
| Total  | 306 | 212647 |     |      |       |

S = 26,41 R-Sq = 0,61% R-Sq(adj) = 0,00%

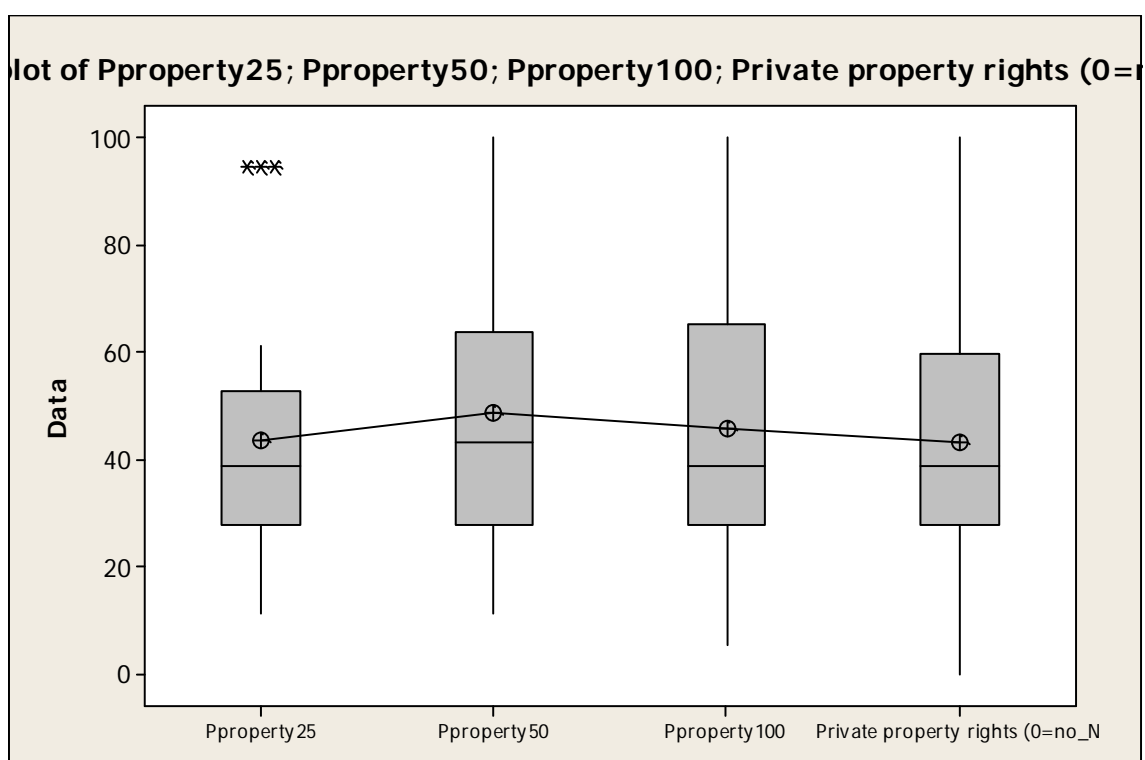
| Level       | N  | Mean  | StDev |
|-------------|----|-------|-------|
| Pproperty25 | 25 | 43,56 | 23,28 |

|                         |     |       |       |
|-------------------------|-----|-------|-------|
| Pproperty50             | 50  | 48,84 | 26,31 |
| Pproperty100            | 100 | 45,92 | 27,07 |
| Private property rights | 132 | 43,21 | 26,49 |

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| Level                   | -----+-----+-----+-----+-----      |
| Pproperty25             | (-----*-----)                      |
| Pproperty50             | (-----*-----)                      |
| Pproperty100            | (-----*-----)                      |
| Private property rights | (-----*-----)                      |
|                         | -----+-----+-----+-----+-----      |
|                         | 36,0      42,0      48,0      54,0 |

Pooled StDev = 26,41



Diante da análise ANOVA que foi apresentada acima observa-se que as regiões não estão tão sobrepostas umas às outras, conforme observamos nas análises de Social Progress Index e Governança.

Na amostragem com 25, 50 e 132 países as médias variaram pouco, entre 43,20 a 48,84. Havendo similaridade na média quando a análise foi feita com 25 países e 132 países. Na análise do MINITAB F apresenta o número 0,62 onde as médias apresentam grau de menor similaridade em comparação com as outras duas variáveis que analisamos no presente trabalho.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante das análises realizadas observou-se que a média das amostragens foram bem parecidas e até mesmo tiveram resultados iguais. É possível verificar que fazendo a análise com amostras diferentes esses grupos de países que foram escolhidos aleatoriamente, demonstram nos resultados que podem ser obtidos utilizando todos os países ou com uma quantidade menor. Sendo assim, em uma pesquisa não se faz necessário utilizar uma análise com todo universo, pois uma amostra mais reduzida já pode apresentar os resultados, desde que essa análise seja executada mediante uma busca aleatória das variáveis.

## CAPITULO 7 - ANÁLISE MULTIVARIADA: Correlações, Dendogramas e Análise dos Componentes Principais

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo efetuar uma análise das correlações e dos componentes principais (análise multivariada) de dados dimensionadores do nível de MORADIA de diversos países do mundo separados por AIBER, AVECO e Outros. Para tal, iniciamos com análise da estatística descritiva. Em seguida passamos para a análise das correlações e dendogramas. Na terceira parte utilizamos a análise dos componentes principais. Por fim, fazemos as considerações finais. Os dados são compilados pelo Banco Mundial. O software estatístico utilizado é o **MINITAB**.

### 2. ENTENDENDO OS DADOS

Os dados são referentes ao ano de 2013. As variáveis são indicadores agregados da qualidade de moradia de cada país.

#### 2.2 As Variáveis

São 13 as variáveis desta pesquisa, além do nome dos países. As mesmas são melhor explicadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** As Variáveis

| Variável  | Significado   | Tipo                  | Unidade de Medida            | Fonte             |
|---|---|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| <b>SOCIAL PROGRESS INDEX</b>                      | O índice identifica os pontos fortes e fracos dos países a partir de um conjunto de informações e análises conduzidas para cada um deles.                               | Variável Quantitativa | Indicador nominal de 0 a 100 | IPS               |
| <b>SHELTER (Abrigo)</b>                           | Este índice indica se as pessoas possuem abrigos (lar) com suas necessidades básicas atendidas?   | Variável Quantitativa | Indicador nominal de 0 a 100 | IPS               |
| <b>Acesso a Água e saneamento Básico</b>          | Porcentagem da população que tem uma ou mais torneiras de água encanada tratada.  | Variável Quantitativa | Percentual                   | WHO UNICEF        |
| <b>Acesso a tratamento sanitário Melhorado</b>    | Inclui a população com melhores condições de saneamento, canalização de esgoto, fossas sépticas, latrinas com laje ou melhoradas para as condições sanitárias adequadas | Variável Quantitativa | Percentual                   | WHO UNICEF        |
| <b>Disponibilidade e Acessibilidade do Imóvel</b> | Percentual da população que responderam em pesquisa se “em sua cidade ou região em que vive, está satisfeito com a disponibilidade e acessibilidade do imóvel”          | Variável Quantitativa | Percentual                   | Galoop World Poll |



| Variável   | Significado   | Tipo                  | Unidade de Medida                      | Fonte  |
|--|---|-----------------------|--|--|
| <b>Acesso a Eletricidade</b>                         | Percentual de pessoas com acesso a energia elétrica.  | Variável Quantitativa | Percentual                             | UN Sustainable energy for All Project              |
| <b>Qualidade no fornecimento de energia elétrica</b> | Média das respostas para a pergunta: “Em seu país, como você avalia a confiança no fornecimento de energia?”.<br>Usando Escala onde 1 não é confiável e 7 extremamente confiável para mostrar a qualidade do fornecimento de energia elétrica.  | Variável Quantitativa | Indicador nominal que varia de 1 a 7   | World Economic Forum Global Competitiveness Report |
| <b>Direitos de Propriedade Privada</b>               | O grau com que um país protege com leis os Direitos com Propriedade Privada. Medido em escala onde 0 corresponde a nenhuma proteção pelo estado ao direito de propriedade privada e elevado grau de corrupção e 100 corresponde ao total suporte do Governo e nenhum grau de corrupção. | Variável Quantitativa | Indicador nominal que varia de 0 a 100 | Heritage Foundation                                |
| <b>IDH Índice de Desenvolvimento Humano</b>          | O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o progresso de uma nação a partir de três dimensões: renda, saúde e educação.   | Variável Quantitativa | Indicador nominal que varia de 0 a 1   | PNUD   |
| <b>Governança</b>                                    | Indica como os governos são indicados. Como a autoridade do país é exercida e como as políticas são implementadas e qual a capacidade de formulá-las.   | Variável Quantitativa | Percentual                             | WGI 2014   |
| <b>EPI- Índice de desempenho ambiental</b>           | Classifica o desempenho dos países em questões ambientais principais: proteção à saúde humana e proteção do ecossistema ambiental   | Variável Quantitativa | Percentual                             | EPI 2014   |
| <b>HPI – Bem estar sustentável do país</b>           | Medida de bem estar sustentável país oferece uma vida feliz sustentável a longo prazo para as pessoas que vivem nelas.  | Variável Quantitativa | Percentual                             | HPI 2014   |
| <b>GINNI index</b>                                   | Mede a distribuição de renda e de despesas das famílias   | Variável Quantitativa | Percentual                             | Banco Mundial                                      |

Fonte: Elaboração própria; IPS, Unicef, GWP, WEF, Heritage Foundation, PNUD, WGI, EPI, Banco Mundial

### 2.3 Fonte de Dados

Todos os dados desta pesquisa foram obtidos no sítio de fornecimento de dados e estatísticas

*Knoema*: <http://pt.knoema.com/atlas>

### 3. CORRELAÇÕES E DENDOGRAMAS

O objetivo do presente trabalho é, por meio da análise dos componentes principais, tentarmos reduzir o número de variáveis, ou seja, percebermos as relações entre as variáveis e a possibilidade de agruparmos as mesmas. Certamente a análise de correlações e dendogramas nos darão uma ideia das possibilidades de agrupamento nos apontando onde há elevados índices de correlação entre todas as variáveis:

Segue abaixo o resultado das análises dos componentes principais juntamente com o gráfico de Loadind Plot, Scree Plot, Dendograma e gráficos 3d.

#### Principal Component Analysis: Social Progr; Shelter\_1N; Access to pi; Access to

Eigenanalysis of the Correlation Matrix

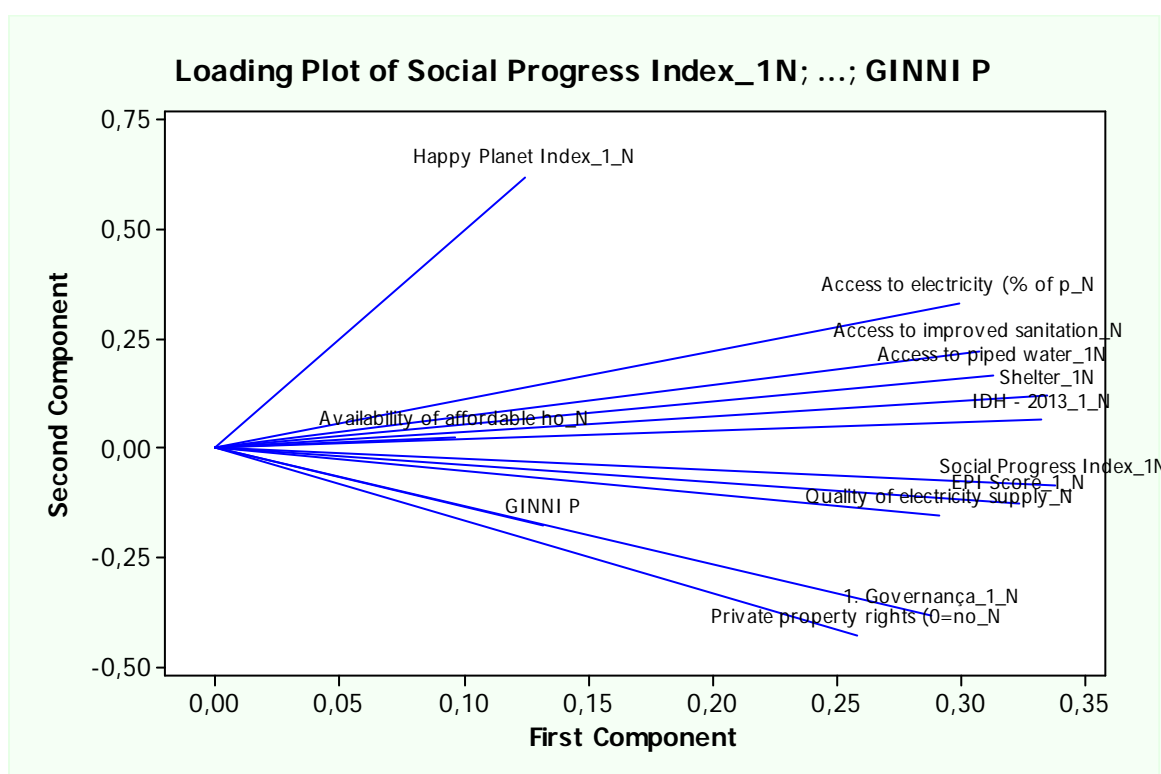
|                   |               |               |               |               |               |               |               |               |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Eigenvalue</b> | <b>8,1912</b> | <b>1,3952</b> | <b>1,1919</b> | <b>0,7780</b> | <b>0,4933</b> | <b>0,3318</b> | <b>0,1617</b> | <b>0,1352</b> |
| Proportion        | 0,630         | 0,107         | 0,092         | 0,060         | 0,038         | 0,026         | 0,012         | 0,010         |
| <b>Cumulative</b> | <b>0,630</b>  | <b>0,737</b>  | <b>0,829</b>  | <b>0,889</b>  | 0,927         | 0,952         | 0,965         | 0,975         |

|                   |               |               |               |               |               |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Eigenvalue</b> | <b>0,1284</b> | <b>0,0831</b> | <b>0,0609</b> | <b>0,0315</b> | <b>0,0178</b> |
| Proportion        | 0,010         | 0,006         | 0,005         | 0,002         | 0,001         |
| Cumulative        | 0,985         | 0,992         | 0,996         | 0,999         | 1,000         |

| Variable                        | PC1   | PC2    | PC3    | PC4    |
|---------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Social Progress Index_1N        | 0,338 | -0,086 | 0,081  | -0,058 |
| Shelter_1N                      | 0,335 | 0,120  | 0,003  | -0,010 |
| Access to piped water_1N        | 0,313 | 0,167  | -0,113 | -0,196 |
| Access to improved sanitation_N | 0,307 | 0,222  | -0,159 | 0,009  |
| Availability of affordable ho_N | 0,096 | 0,024  | 0,717  | 0,552  |
| Access to electricity (% of p_N | 0,299 | 0,330  | -0,156 | 0,067  |
| Quality of electricity supply_N | 0,291 | -0,157 | 0,010  | -0,019 |
| Private property rights (0=no_N | 0,258 | -0,431 | 0,204  | -0,062 |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,332 | 0,064  | -0,071 | -0,068 |
| 1. Governança_1_N               | 0,288 | -0,382 | 0,192  | -0,117 |
| EPI Score_1_N                   | 0,324 | -0,125 | -0,064 | -0,083 |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,124 | 0,619  | 0,266  | 0,080  |
| GINNI P                         | 0,132 | -0,177 | -0,507 | 0,783  |

Conforme podemos verificar na Tabela 1 (pg. 110), temos à disposição 13 Variáveis para trabalharmos o assunto de Moradia nos 132 países que compõem o campo de estudos do World Economic Forum. No entanto, grande parcela destas variáveis possui grau de similaridade entre si, sendo, portanto, pertinente reduzirmos estas informações, a fim de deixarmos nossas análises mais condensadas.

Uma forma de condensarmos estas variáveis, ou seja, tentar reduzi-las sem ao mesmo tempo perdermos índices e dados desejáveis ao projeto é aplicarmos a Análise de Componentes Principais, que nos auxiliará de forma estatística a gerar quatro novas variáveis que nos permitirão substituir as 13 trabalhadas até o presente momento.



O Loading Plot acima é a representação gráfica do posicionamento das 13 variáveis nos primeiros e segundos componentes.

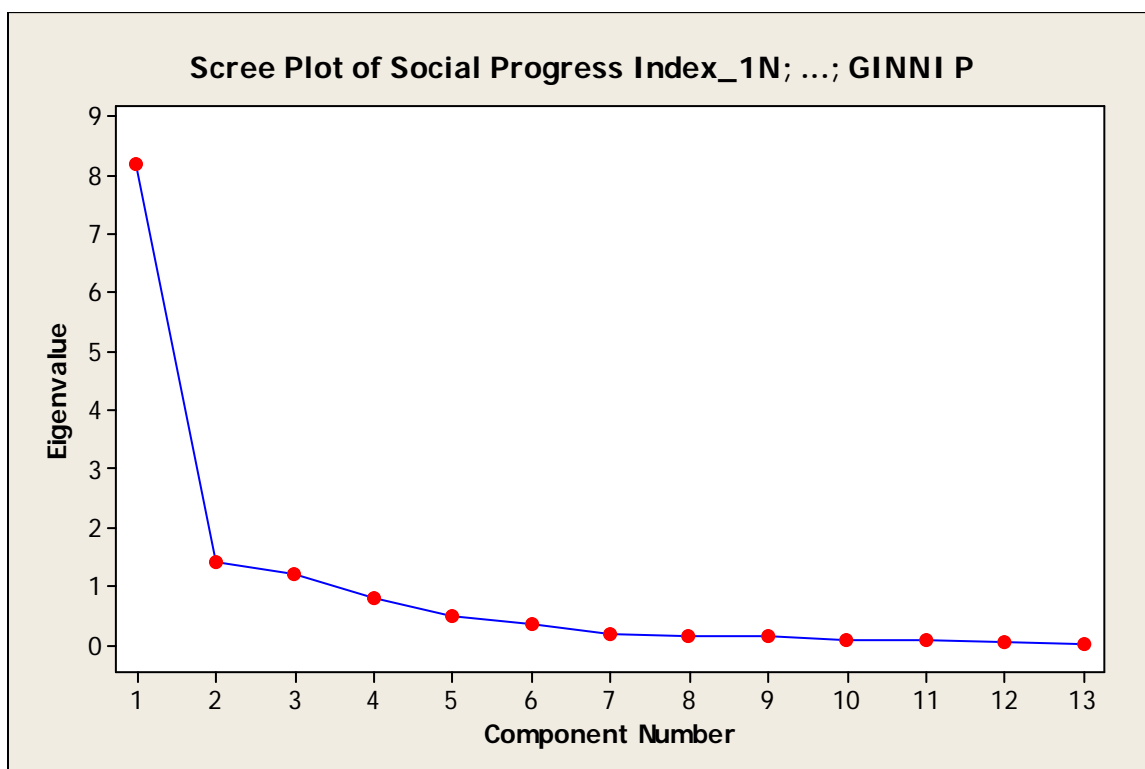
A primeira componente (eixo das abscissas) complementa a segunda componente (eixo das ordenadas) e vice-versa, mas não se correlacionam.

Percebe-se que em nosso gráfico não encontramos nenhuma variável negativada, ou seja, que tenha ficado direcionada à esquerda dos eixos, embora este fenômeno seja possível de acontecer nos demais temas.

Ao verificarmos nosso gráfico, percebemos que a variável HPI é a que mais se distanciou das demais variáveis, pois ficou com sua segunda componente em 0,619.

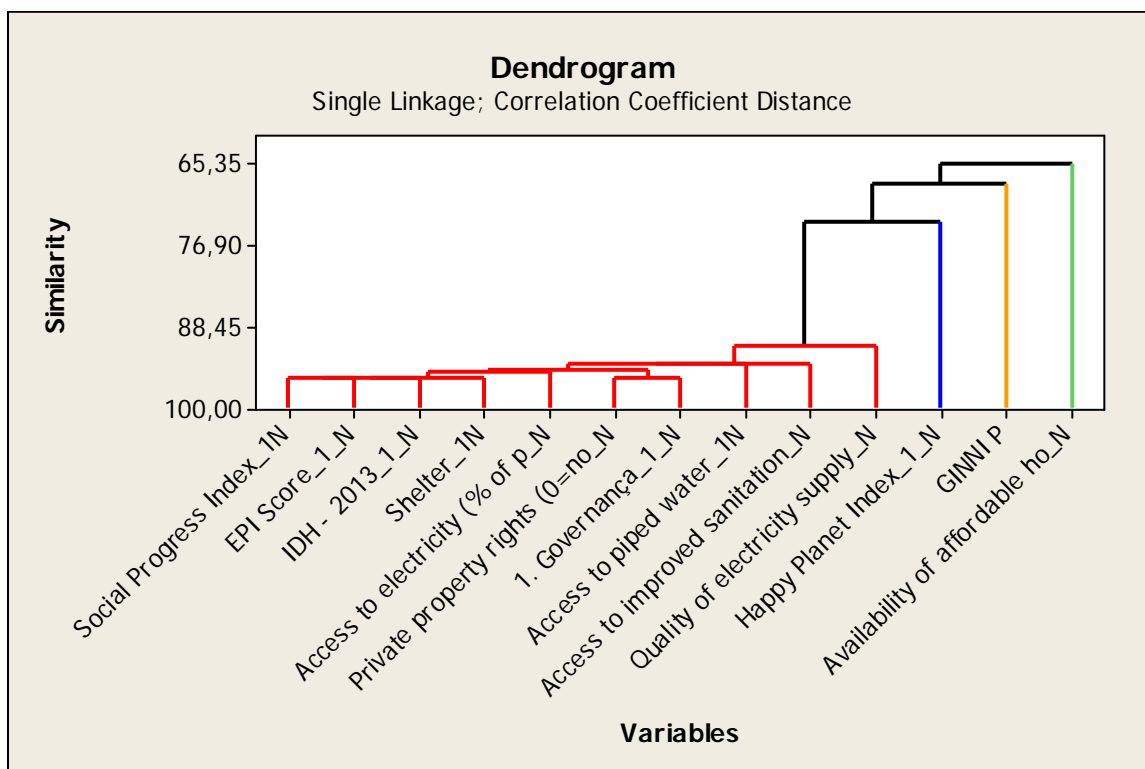
No outro extremo as variáveis Governança e Private Property Rights foram as que mais se distanciaram das demais variáveis tendo ficado com a segunda componente em -0,382 -0,431 respectivamente.

Na primeira componente a variável que mais se destacou foi Social Progress Index com 0,338.



O Scree Plot acima é a representação gráfica do posicionamento das 13 variáveis para suas respectivas Eigenvalue.

As 4 primeiras bolas vermelhas, da esquerda para a direita, são referente as variáveis mais importantes para darmos seguimento ao nosso estudo: Social Progress é a principal, seguida de Happy Planet Index, Affordable House e Ginni.



### 3.1 Stepwise PC1

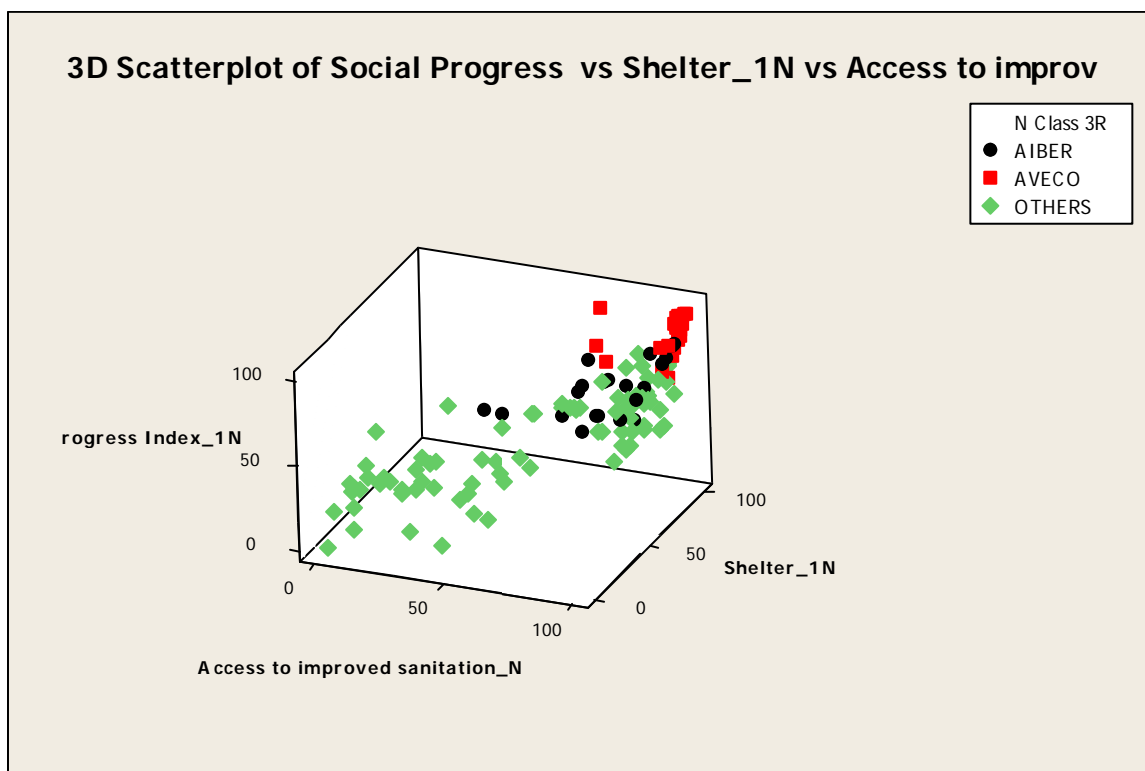
#### Stepwise Regression: PC1 versus Social Progress ; Shelter\_1N; ...

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is PC1 on 13 predictors, with N = 132

| Step                                   | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Constant                               | -6,054 | -6,742 | -6,767 | -6,824 | -6,813 | -6,846 |        |
| <b>Social Progress Index_1N</b>        | 0,1084 | 0,0615 | 0,0609 | 0,0456 | 0,0350 | 0,0332 |        |
| T-Value                                | 43,06  | 18,42  | 20,87  | 14,88  | 10,83  | 11,41  |        |
| P-Value                                | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  |        |
| <b>Shelter_1N</b>                      |        | 0,0514 | 0,0371 | 0,0380 | 0,0383 | 0,0293 |        |
| T-Value                                |        | 15,68  | 10,22  | 12,75  | 14,54  | 10,33  |        |
| P-Value                                |        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  |        |
| <b>Access to improved sanitation_N</b> |        |        | 0,0137 | 0,0176 | 0,0153 | 0,0118 |        |
| T-Value                                |        |        | 6,40   | 9,63   | 9,26   | 7,33   |        |
| P-Value                                |        |        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  |        |
| Private property rights (0=no_N        |        |        |        |        | 0,0135 | 0,0123 | 0,0153 |

|                                 |       |       |       |       |        |        |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| T-Value                         |       |       |       | 7,97  | 8,11   | 10,51  |
| P-Value                         |       |       |       | 0,000 | 0,000  | 0,000  |
| EPI Score_1_N                   |       |       |       |       | 0,0158 | 0,0168 |
| T-Value                         |       |       |       |       | 6,05   | 7,17   |
| P-Value                         |       |       |       |       | 0,000  | 0,000  |
| Access to electricity (% of p_N |       |       |       |       |        | 0,0100 |
| T-Value                         |       |       |       |       |        | 5,66   |
| P-Value                         |       |       |       |       |        | 0,000  |
| S                               | 0,735 | 0,433 | 0,378 | 0,310 | 0,274  | 0,246  |
| R-Sq                            | 93,45 | 97,75 | 98,29 | 98,86 | 99,12  | 99,30  |
| R-Sq(adj)                       | 93,40 | 97,71 | 98,25 | 98,83 | 99,08  | 99,26  |



### Análise:

Social Progress Index, Shelter e Access to Improved Sanitation são as variáveis principais. A Social Progress explica 93,45%, depois há um acréscimo de 4,3%. Na terceira variável, o acréscimo é de apenas 0,54%. Assim os dois primeiros são suficientes como variáveis explicativas do PC1. Observa-se que no PC1 as variáveis Social Progress e Shelter sozinhas explicam mais de 97% da variabilidade, sendo as demais variáveis componentes de baixa contribuição. Sugerimos para este Componente Principal a nomenclatura: Moradia e Desenvolvimento Social (MeDS).

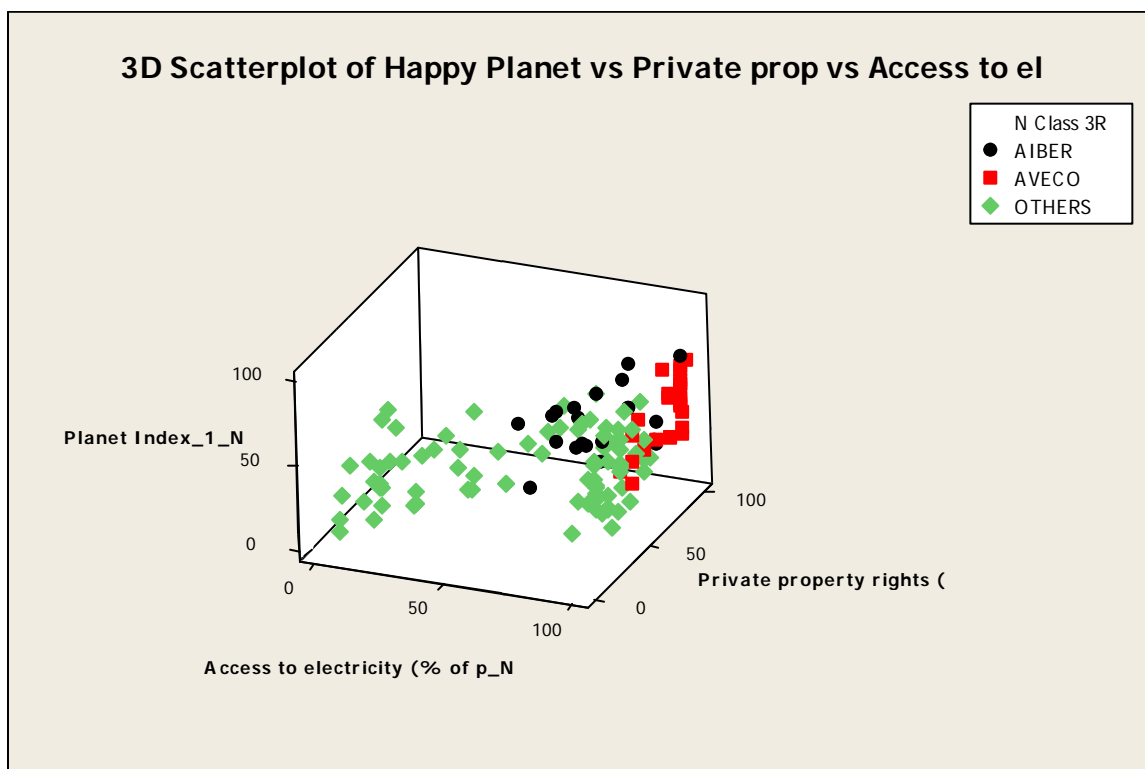
### 3.2 Stepwise PC2

#### Stepwise Regression: PC2 versus Social Progress ; Shelter\_1N; ...

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is PC2 on 13 predictors, with N = 132

| Step                                   | 1       | 2        | 3        | 4        |
|--|---------|----------|----------|----------|
| Constant                               | -1,9422 | -0,9618  | -1,2755  | -0,8210  |
| <b>Happy Planet Index_1_N</b>          | 0,04008 | 0,04214  | 0,03278  | 0,03043  |
| T-Value                                | 12,24   | 22,38    | 24,12    | 26,78    |
| P-Value                                | 0,000   | 0,000    | 0,000    | 0,000    |
| <b>Private property rights (0=no_N</b> |         | -0,02500 | -0,03110 | -0,03032 |
| T-Value                                |         | -16,31   | -29,42   | -35,20   |
| P-Value                                |         | 0,000    | 0,000    | 0,000    |
| <b>Access to electricity (% of p_N</b> |         |          | 0,01331  | 0,01579  |
| T-Value                                |         |          | 14,07    | 19,19    |
| P-Value                                |         |          | 0,000    | 0,000    |
| GINNI P                                |         |          |          | -0,00900 |
| T-Value                                |         |          |          | -8,26    |
| P-Value                                |         |          |          | 0,000    |
| 1. Governança_1_N                      |         |          |          |          |
| T-Value                                |         |          |          |          |
| P-Value                                |         |          |          |          |
| Access to improved sanitation_N        |         |          |          |          |
| T-Value                                |         |          |          |          |
| P-Value                                |         |          |          |          |
| S                                      | 0,808   | 0,464    | 0,292    | 0,236    |
| R-Sq                                   | 53,53   | 84,83    | 94,04    | 96,12    |
| R-Sq(adj)                              | 53,17   | 84,59    | 93,90    | 96,00    |



Análise:

Happy Planet Index influencia bastante aqui. Esse novo indicador possui indicadores muito próximos a zero, têm um poder de explicação baixo de variabilidade. Poderia ser batizado com o nome: Moradia como fator de alegria (McFA).

### 3.3 Stepwise PC3

**Stepwise Regression: PC3 versus Social Progress ; Shelter\_1N; ...**

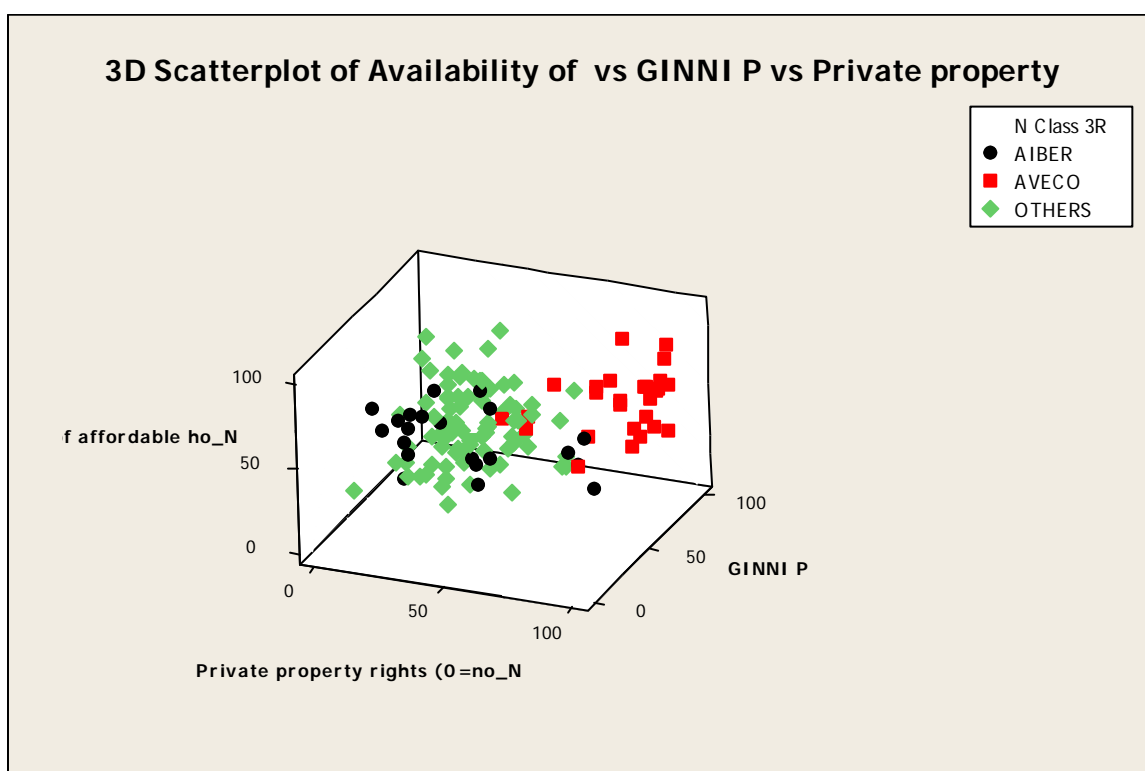
Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is PC3 on 13 predictors, with N = 132

| Step                            | 1        | 2        | 3        | 4        |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Constant                        | -1,95861 | -0,20423 | -0,23822 | -0,05344 |
| Availability of affordable ho_N | 0,04390  | 0,04272  | 0,03986  | 0,04080  |
| T-Value                         | 14,36    | 25,69    | 26,32    | 37,72    |
| P-Value                         | 0,000    | 0,000    | 0,000    | 0,000    |
| GINNI P                         |          | -0,02704 | -0,02960 | -0,02649 |
| T-Value                         |          | -17,65   | -21,26   | -25,73   |
| P-Value                         |          | 0,000    | 0,000    | 0,000    |



|                                 |         |         |          |       |
|---------------------------------|---------|---------|----------|-------|
| Private property rights (0=no_N | 0,00747 | 0,01128 |          |       |
| T-Value                         | 6,48    | 12,69   |          |       |
| P-Value                         | 0,000   | 0,000   |          |       |
| Access to improved sanitation_N |         |         | -0,00827 |       |
| T-Value                         |         |         | -11,20   |       |
| P-Value                         |         |         | 0,000    |       |
| Happy Planet Index_1_N          |         |         |          |       |
| T-Value                         |         |         |          |       |
| P-Value                         |         |         |          |       |
| Access to electricity (% of p_N |         |         |          |       |
| T-Value                         |         |         |          |       |
| P-Value                         |         |         |          |       |
| S                               | 0,682   | 0,370   | 0,323    | 0,230 |
| R-Sq                            | 61,32   | 88,67   | 91,47    | 95,71 |
| R-Sq(adj)                       | 61,02   | 88,49   | 91,27    | 95,57 |



### Análise:

A variável que mais influencia no PC3 é Availability of Affordable House. Porém com grau de explicação baixo, próximo a zero, com valor negativo de Ginni e valor extremamente baixo de Private Property Rights. PC3: Urbanização e Direitos Fundamentais.

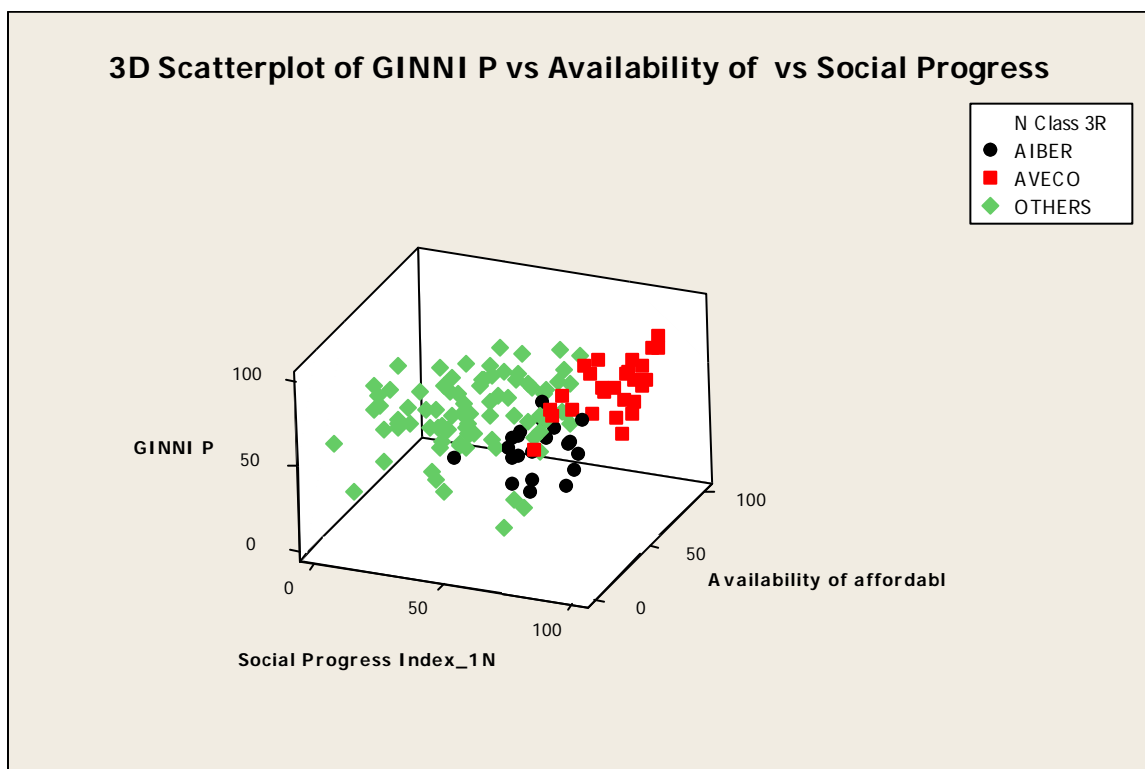
### 3.4 Stepwise PC4

#### Stepwise Regression: PC4 versus Social Progress ; Shelter\_1N; ...

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is PC4 on 13 predictors, with N = 132

| Step                                   | 1       | 2       | 3        | 4        | 5        |
|--|---------|---------|----------|----------|----------|
| Constant                               | -1,815  | -2,910  | -2,675   | -2,846   | -2,835   |
| <b>GINNI P</b>                         | 0,02884 | 0,02970 | 0,03686  | 0,03751  | 0,03757  |
| T-Value                                | 10,89   | 15,91   | 55,36    | 72,66    | 87,57    |
| P-Value                                | 0,000   | 0,000   | 0,000    | 0,000    | 0,000    |
| <b>Availability of affordable ho_N</b> |         | 0,02334 | 0,03107  | 0,03024  | 0,03064  |
| T-Value                                |         | 11,52   | 43,03    | 53,83    | 65,23    |
| P-Value                                |         | 0,000   | 0,000    | 0,000    | 0,000    |
| <b>Social Progress Index_1N</b>        |         |         | -0,01845 | -0,01963 | -0,01640 |
| T-Value                                |         |         | -31,88   | -42,52   | -28,69   |
| P-Value                                |         |         | 0,000    | 0,000    | 0,000    |
| Happy Planet Index_1_N                 |         |         |          | 0,00480  | 0,00390  |
| T-Value                                |         |         |          | 9,48     | 8,93     |
| P-Value                                |         |         |          | 0,000    | 0,000    |
| Private property rights (0=no_N        |         |         |          |          | -0,00392 |
| T-Value                                |         |         |          |          | -7,61    |
| P-Value                                |         |         |          |          | 0,000    |
| Access to piped water_1N               |         |         |          |          |          |
| T-Value                                |         |         |          |          |          |
| P-Value                                |         |         |          |          |          |
| S                                      | 0,640   | 0,451   | 0,151    | 0,116    | 0,0967   |
| R-Sq                                   | 47,72   | 74,23   | 97,12    | 98,31    | 98,84    |
| R-Sq(adj)                              | 47,32   | 73,83   | 97,05    | 98,26    | 98,80    |



### Análise:

No PC4, temos Ginni próximo a zero. Observa-se que Ginni explica apenas 47% da variabilidade, A variável Affordable House acrescenta muito a esta variável, acrescentando a explicabilidade a 74%, por fim Social Progress Index finaliza a explicabilidade com 97%.

Nomeamos esta nova variável como: Incentivos ao Direito de Moradia.

### Correlations: PC1; PC2; PC3; PC4

|     | PC1             | PC2             | PC3            |
|-----|-----------------|-----------------|----------------|
| PC2 | -0,000<br>1,000 |                 |                |
| PC3 | 0,000<br>1,000  | -0,000<br>1,000 |                |
| PC4 | -0,000<br>1,000 | 0,000<br>1,000  | 0,000<br>1,000 |

### Análise:

Correlação = 0 nula o que significa que

Cada variável está explicando dados variados, portanto trata-se de explicações complementares.

Cell Contents: Pearson correlation  
P-Value

#### 4. RENOMEANDO AS NOVAS VARIÁVEIS

**Quadro 1: Relação de Principal Component analysis**

|            | Variável 1                              | Variável 2                              | Variável 3                           | Nova Variável                                  |
|------------|---|---|--------------------------------------|--|
| <b>PC1</b> | <b>Social Progress Index ou IDH</b>     | <b>Shelter</b>                          | <b>Access to Improved Sanitation</b> | <b>Moradia e Desenvolvimento Social</b>        |
| <b>PC2</b> | <b>Happy Planet Index</b>               | <b>Private Property Rights</b>          | <b>Access to Eletricity</b>          | <b>Direitos de Moradia e Qualidade de Vida</b> |
| <b>PC3</b> | <b>Availability of Affordable House</b> | <b>Ginni</b>                            | <b>Private Property Rights</b>       | <b>Urbanização e Direitos Fundamentais</b>     |
| <b>PC4</b> | <b>Ginni</b>                            | <b>Availability of Affordable House</b> | <b>Social Progress Index ou IDH</b>  | <b>Incentivos ao Direito de Moradia</b>        |

##### 4.1 General Regression Analysis: PC1 versus Social Progr; Shelter\_1N; Access to im

Regression Equation

$$PC1 = -6,76656 + 0,0609229 \text{ Social Progress Index}_{1N} + 0,0371388 \text{ Shelter}_{1N} + 0,0137389 \text{ Access to improved sanitation}_N$$

Coefficients

| Term                            | Coef     | SE Coef   | T        | P     |
|---------------------------------|----------|-----------|----------|-------|
| Constant                        | -6,76656 | 0,0883427 | -76,5944 | 0,000 |
| Social Progress Index_1N        | 0,06092  | 0,0029186 | 20,8740  | 0,000 |
| Shelter_1N                      | 0,03714  | 0,0036336 | 10,2210  | 0,000 |
| Access to improved sanitation_N | 0,01374  | 0,0021474 | 6,3979   | 0,000 |

Summary of Model

S = 0,378370      R-Sq = 98,29%      R-Sq(adj) = 98,25%  
 PRESS = 19,5169      R-Sq(pred) = 98,18%

#### 4.1.1 REGRESSÃO PC1 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH

Há um consenso de que há muita complexidade na composição da Variável Social Progress Index, por este motivo estamos rodando nova simulação com a variável IDH para verificarmos seu potencial e possibilidade de seguirmos adiante em nossa análise com o IDH no lugar de Social Progress Index, uma vez que estas variáveis possuem em sua gênese grande grau de correlação.

Era esperado obtermos  $R^2$  inferior de IDH em relação a SPI. No nosso caso na primeira regressão tínhamos grau de explicabilidade de 98,3%, enquanto na segunda regressão a explicabilidade ficou em 95,2%, portanto menos 3,1%. Sendo assim com a pequena queda de explicabilidade optaremos por darmos continuidade em nossas análises à partir das variáveis que compõem a segunda regressão de MeDS (PC1) com IDH.

##### General Regression Analysis: PC1 versus IDH - 2013\_1; Shelter\_1N; Access to im

Regression Equation

$$\text{PC1} = -6,77697 + 0,0481585 \text{ IDH - 2013\_1\_N} + 0,0561479 \text{ Shelter\_1N} + 0,00520075 \text{ Access to improved sanitation\_N}$$

Coefficients

| Term                            | Coef     | SE Coef  | T        | P     |
|---------------------------------|----------|----------|----------|-------|
| Constant                        | -6,77697 | 0,147418 | -45,9710 | 0,000 |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,04816  | 0,005580 | 8,6308   | 0,000 |
| Shelter_1N                      | 0,05615  | 0,005842 | 9,6113   | 0,000 |
| Access to improved sanitation_N | 0,00520  | 0,003760 | 1,3830   | 0,169 |

Summary of Model

S = 0,631315      R-Sq = 95,25%      R-Sq(adj) = 95,13%  
 PRESS = 54,9448      R-Sq(pred) = 94,88%

Analysis of Variance

## 4.2 General Regression Analysis: PC2 versus Happy Planet; Private prop; ...

Regression Equation

PC2 = -1,2755 + 0,032779 Happy Planet Index\_1\_N - 0,031102 Private property rights (0=no\_N + 0,0133149 Access to electricity (% of p\_N

Coefficients

| Term                            | Coef     | SE Coef   | T        | P     |
|---------------------------------|----------|-----------|----------|-------|
| Constant                        | -1,27550 | 0,0764985 | -16,6735 | 0,000 |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,03278  | 0,0013590 | 24,1201  | 0,000 |
| Private property rights (0=no_N | -0,03110 | 0,0010572 | -29,4178 | 0,000 |
| Access to electricity (% of p_N | 0,01331  | 0,0009465 | 14,0678  | 0,000 |

Summary of Model

S = 0,291695      R-Sq = 94,04%      R-Sq(adj) = 93,90%  
 PRESS = 11,6405      R-Sq(pred) = 93,63%

## 4.3 General Regression Analysis: PC3 versus Availability; GINNI P; Private prop

Regression Equation

PC3 = -0,238216 + 0,0398624 Availability of affordable ho\_N - 0,0296013 GINNI P + 0,00746772 Private property rights (0=no\_N

Coefficients

| Term                            | Coef      | SE Coef  | T        | P     |
|---------------------------------|-----------|----------|----------|-------|
| Constant                        | -0,238216 | 0,111747 | -2,1317  | 0,035 |
| Availability of affordable ho_N | 0,039862  | 0,001514 | 26,3240  | 0,000 |
| GINNI P                         | -0,029601 | 0,001392 | -21,2618 | 0,000 |
| Private property rights (0=no_N | 0,007468  | 0,001153 | 6,4786   | 0,000 |

Summary of Model

S = 0,322607      R-Sq = 91,47%      R-Sq(adj) = 91,27%  
 PRESS = 14,1361      R-Sq(pred) = 90,95%

#### 4.4 General Regression Analysis: PC4 versus GINNI P; Availability; Social Progr

Regression Equation

$$\text{PC4} = -2,67532 + 0,0368571 \text{ GINNI P} + 0,0310721 \text{ Availability of affordable ho\_N} - 0,0184519 \text{ Social Progress Index\_1N}$$

Coefficients

| Term                            | Coef     | SE Coef   | T        | P     |
|---------------------------------|----------|-----------|----------|-------|
| Constant                        | -2,67532 | 0,0529286 | -50,5458 | 0,000 |
| GINNI P                         | 0,03686  | 0,0006658 | 55,3569  | 0,000 |
| Availability of affordable ho_N | 0,03107  | 0,0007222 | 43,0269  | 0,000 |
| Social Progress Index_1N        | -0,01845 | 0,0005787 | -31,8841 | 0,000 |

Summary of Model

S = 0,151480      R-Sq = 97,12%      R-Sq(adj) = 97,05%  
 PRESS = 3,14325      R-Sq(pred) = 96,92%

#### 4.4.1 REGRESSÃO PC4 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH

A exemplo do procedimento que realizamos para o PC1 estamos realizando nova regressão para o PC4 substituindo a variável SPI por IDH.

Como a queda de explicabilidade ficou em apenas 4,4% optamos por darmos continuidade em nossas análises com a variável IDH.

#### General Regression Analysis: PC4 versus GINNI P; Availability; IDH - 2013\_1

Regression Equation

$$\text{PC4} = -2,59502 + 0,0364707 \text{ GINNI P} + 0,0275097 \text{ Availability of affordable ho\_N} - 0,0159766 \text{ IDH - 2013\_1\_N}$$

Coefficients

| Term                            | Coef     | SE Coef   | T        | P     |
|---------------------------------|----------|-----------|----------|-------|
| Constant                        | -2,59502 | 0,0850451 | -30,5135 | 0,000 |
| GINNI P                         | 0,03647  | 0,0010637 | 34,2858  | 0,000 |
| Availability of affordable ho_N | 0,02751  | 0,0011046 | 24,9046  | 0,000 |

IDH - 2013\_1\_N -0,01598 0,0008850 -18,0522 0,000

Summary of Model

S = 0,240553 R-Sq = 92,73% R-Sq(adj) = 92,56%

PRESS = 7,91258 R-Sq(pred) = 92,24%

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com todas as análises acima, percebemos claramente que o agrupamento de variáveis é bastante pertinente no caso das variáveis de moradia, independentemente da região analisada.

Isto pôde ser observado inicialmente pelas matrizes de correlação e dendogramas e depois comprovados pela análise dos componentes principais.

Assim, ao invés de trabalharmos com um grupo grande de variáveis (13) poderíamos utilizar apenas três ou quatro índices (PC1, PC2, PC3 e PC4) que as represente satisfatoriamente.



## CAPITULO 8 – ANÁLISE DE CONGLOMERADOS

### 1. INTRODUÇÃO

Para a análise de conglomerados usaremos o software Minitab para criar uma nova classificação e agrupar os países da base nesses novos grupos.

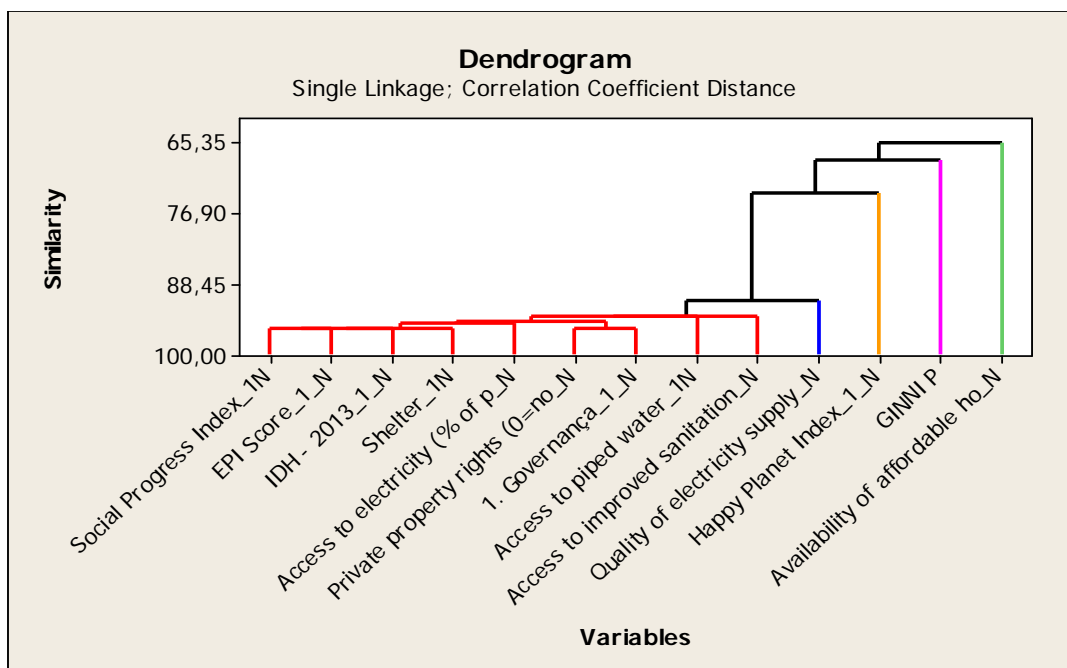
No Minitab usamos a análise do componente principal para criar um novo índice, esse índice batizado como **MeDS (Moradia e Desenvolvimento Social)** é uma síntese das variáveis a seguir:

1. SPI Social Progress Index;
2. Shelter;
3. Access to improved Sanitation;

| Stepwise Regression: PC1 versus Social Progress ; Shelter_1N; ... |        |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15                        |        |        |        |        |        |        |
| Response is PC1 on 13 predictors, with N = 132                    |        |        |        |        |        |        |
| Step  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| Constant  | -6,054 | -6,742 | -6,767 | -6,824 | -6,813 | -6,846 |
| <b>Social Progress Index_1N</b>                                   | 0,1084 | 0,0615 | 0,0609 | 0,0456 | 0,0350 | 0,0332 |
| T-Value   | 43,06  | 18,42  | 20,87  | 14,88  | 10,83  | 11,41  |
| P-Value   | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  |
| <b>Shelter_1N</b>   |        | 0,0514 | 0,0371 | 0,0380 | 0,0383 | 0,0293 |
| T-Value   |        | 15,68  | 10,22  | 12,75  | 14,54  | 10,33  |
| P-Value   |        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  |
| <b>Access to improved sanitation_N</b>                            |        |        | 0,0137 | 0,0176 | 0,0153 | 0,0118 |
| T-Value   |        |        | 6,40   | 9,63   | 9,26   | 7,33   |
| P-Value   |        |        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  |
| S   | 0,735  | 0,433  | 0,378  | 0,310  | 0,274  | 0,246  |
| R-Sq  | 93,45  | 97,75  | 98,29  | 98,86  | 99,12  | 99,30  |
| R-Sq(adj)   | 93,40  | 97,71  | 98,25  | 98,83  | 99,08  | 99,26  |

O índice MeDS explica 98,29% do comportamento dessas variáveis, abaixo o Dendograma gerado com 5 clusters:

## 2. FORMAÇÃO DOS CONGLOMERADOS



### Results for: CODING REGIONS MINITAB (1).MTW

#### Cluster Analysis of Variables: Social Progr; Shelter\_1N; Access to pi; ...

Correlation Coefficient Distance, Single Linkage  
Amalgamation Steps

| Step | Number of clusters | Similarity level | Distance level | Clusters joined | New cluster | Number of obs. in new cluster |
|------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------|-------------------------------|
| 1    | 12                 | 95,8702          | 0,082596       | 1 11            | 1           | 2                             |
| 2    | 11                 | 95,8578          | 0,082843       | 1 9             | 1           | 3                             |
| 3    | 10                 | 95,7798          | 0,084405       | 1 2             | 1           | 4                             |
| 4    | 9                  | 95,6780          | 0,086441       | 8 10            | 8           | 2                             |
| 5    | 8                  | 94,7981          | 0,104038       | 1 6             | 1           | 5                             |
| 6    | 7                  | 94,4910          | 0,110180       | 1 8             | 1           | 7                             |
| 7    | 6                  | 93,9000          | 0,122000       | 1 3             | 1           | 8                             |
| 8    | 5                  | 93,8971          | 0,122058       | 1 4             | 1           | 9                             |
| 9    | 4                  | 91,2356          | 0,175288       | 1 7             | 1           | 10                            |
| 10   | 3                  | 73,8013          | 0,523973       | 1 12            | 1           | 11                            |
| 11   | 2                  | 68,2390          | 0,635220       | 1 13            | 1           | 12                            |
| 12   | 1                  | 65,3462          | 0,693077       | 1 5             | 1           | 13                            |

#### Final Partition

##### Cluster 1

Social Progress Index\_1N Shelter\_1N Access to piped water\_1N Access to improved sanitation\_N Access to electricity (% of p\_N Private property rights (0=no\_N IDH - 2013\_1\_N 1. Governança\_1\_N EPI Score\_1\_N

##### Cluster 2

Availability of affordable ho\_N

##### Cluster 3

Quality of electricity supply\_N

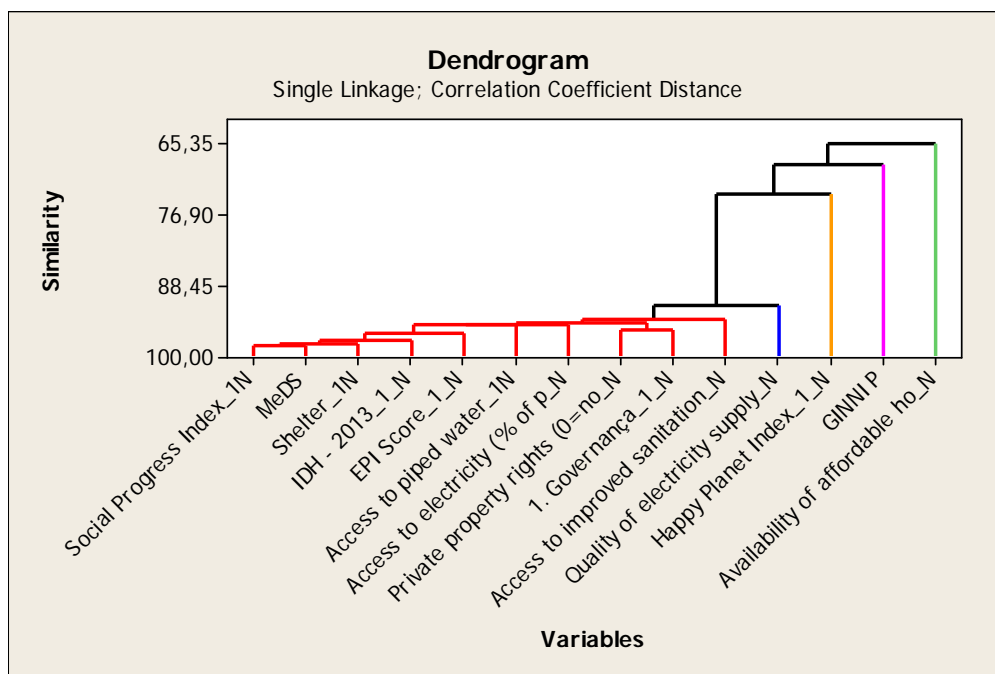
##### Cluster 4

Happy Planet Index\_1\_N

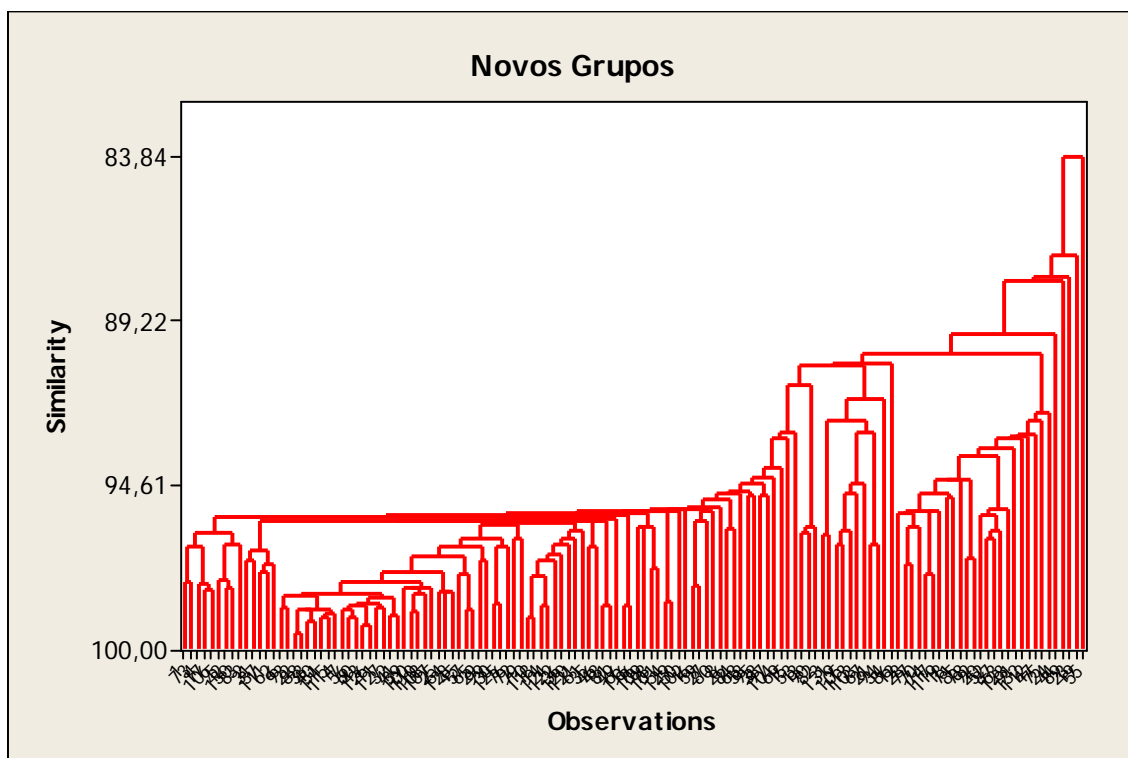
##### Cluster 5

GINNI P

Abaixo o Dendrograma com o novo índice MeDS e 5 clusters, onde podemos observar claramente o alto grau de similaridade do novo índice no primeiro cluster com 98,34% de explicabilidade.



O Dendrograma abaixo mostra a similaridade entre os países com relação as variáveis: Social Progress Index, Shelter e Access to Improved Sanitation.



Temos Abaixo Anova com as novas Variáveis MeDS, McFA, UDF e IDM para as três regiões (AIBER, AVECO e Outros),

## 2.1 One-way ANOVA: MeDS versus N Class 3R

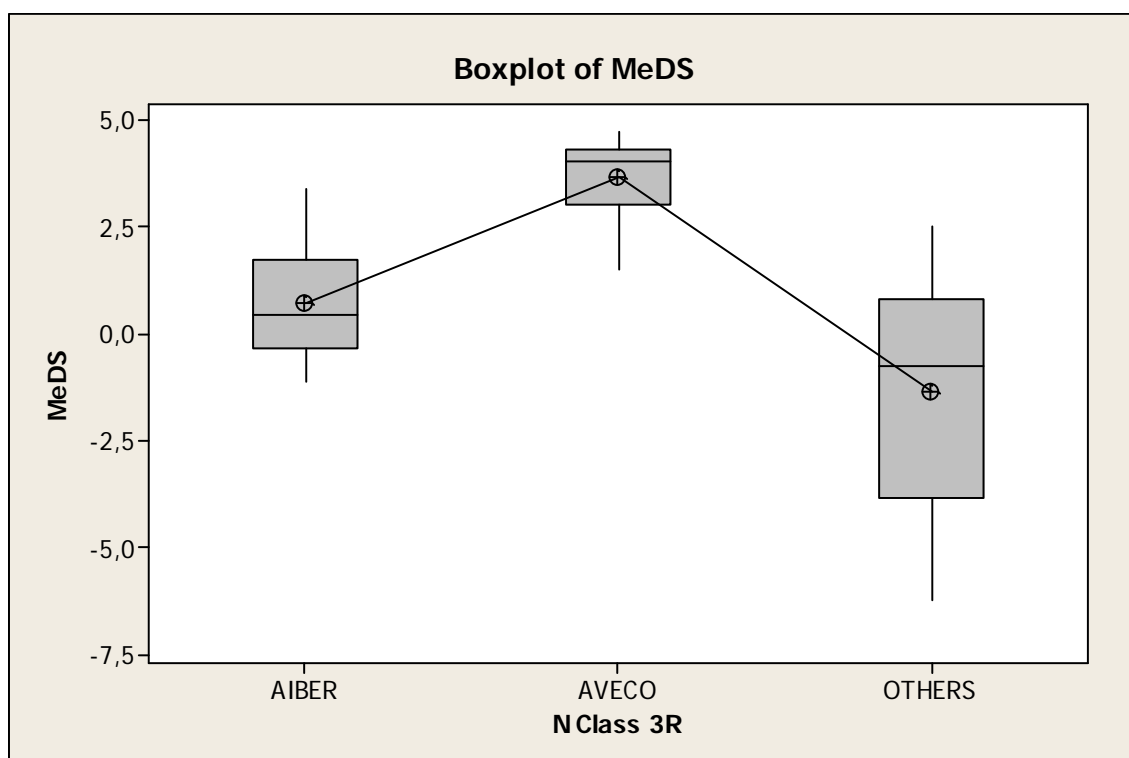
| Source     | DF  | SS      | MS     | F     | P     |
|------------|-----|---------|--------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 532,38  | 266,19 | 63,51 | 0,000 |
| Error      | 129 | 540,67  | 4,19   |       |       |
| Total      | 131 | 1073,05 |        |       |       |

S = 2,047 R-Sq = 49,61% R-Sq(adj) = 48,83%

| Level  | N  | Mean   | StDev | Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev |
|--------|----|--------|-------|---|
| AIBER  | 21 | 0,736  | 1,367 | (-----*-----)                                     |
| AVECO  | 27 | 3,674  | 0,826 | (-----*-----)                                     |
| OTHERS | 84 | -1,365 | 2,419 | (-*--)  |

-1,6      0,0      1,6      3,2

Pooled StDev = 2,047



Podemos verificar que a Variável Moradia e Desenvolvimento Social (MeDS) está melhor aplicada nos países que compõem a região AVECO com os países mais desenvolvidos, seguido dos países do grupo AIBER que estão melhores posicionados em relação ao restante do mundo.

## 2.2 One-way ANOVA: McFA versus N Class 3R

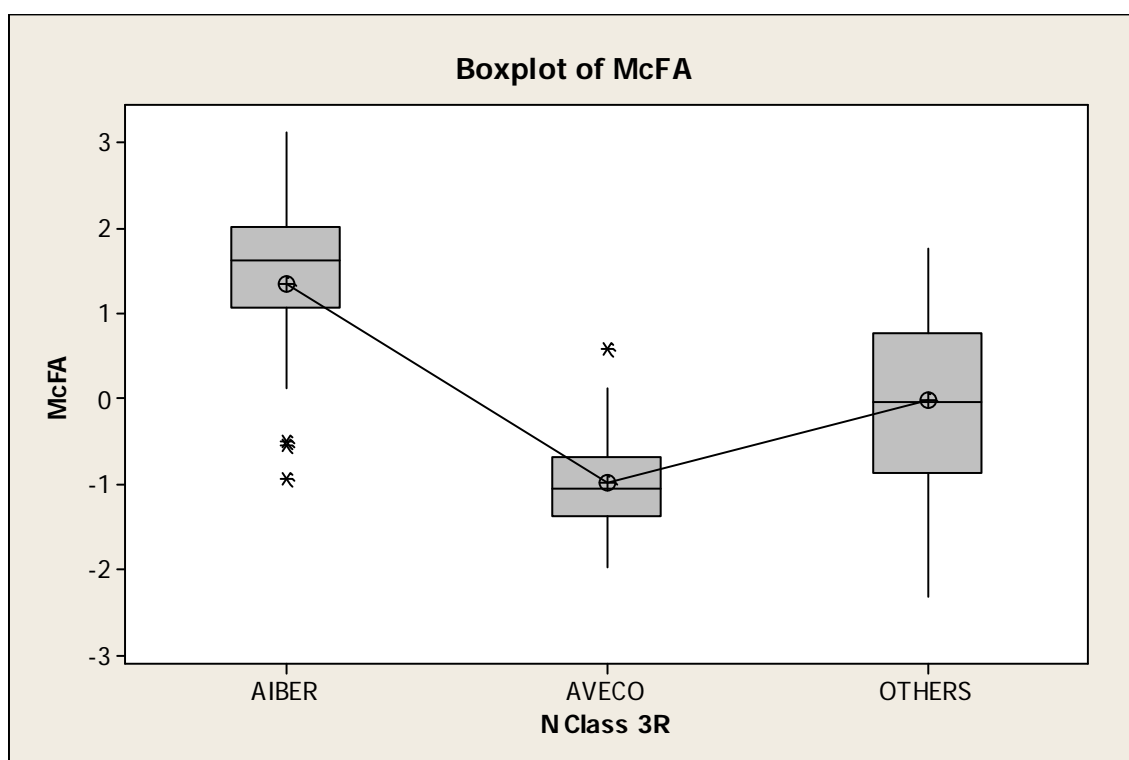
| Source     | DF  | SS      | MS     | F     | P     |
|------------|-----|---------|--------|-------|-------|
| N Class 3R | 2   | 64,701  | 32,351 | 35,35 | 0,000 |
| Error      | 129 | 118,068 | 0,915  |       |       |
| Total      | 131 | 182,769 |        |       |       |

S = 0,9567    R-Sq = 35,40%    R-Sq(adj) = 34,40%

| Level  | N  | Mean    | StDev  |
|--------|----|---------|--------|
| AIBER  | 21 | 1,3426  | 1,0220 |
| AVECO  | 27 | -0,9968 | 0,5695 |
| OTHERS | 84 | -0,0153 | 1,0340 |

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Pooled StDev = 0,9567



No boxplot acima Moradia como Fator de Alegria (McFA) podemos verificar que os grupos AIBER e Outros estão melhor posicionados que o grupo AVECO. Acreditamos que este fato ocorre, pois para este Componente Principal o MINITAB considerou a variável Happy Planet Index, que como sabemos puxa o grupo de países classificados como Desenvolvidos para baixo em comparação com os demais grupos.

Outliers AIBER: Portugal, Espanha e Uruguai

Outliers AVECO: Israel

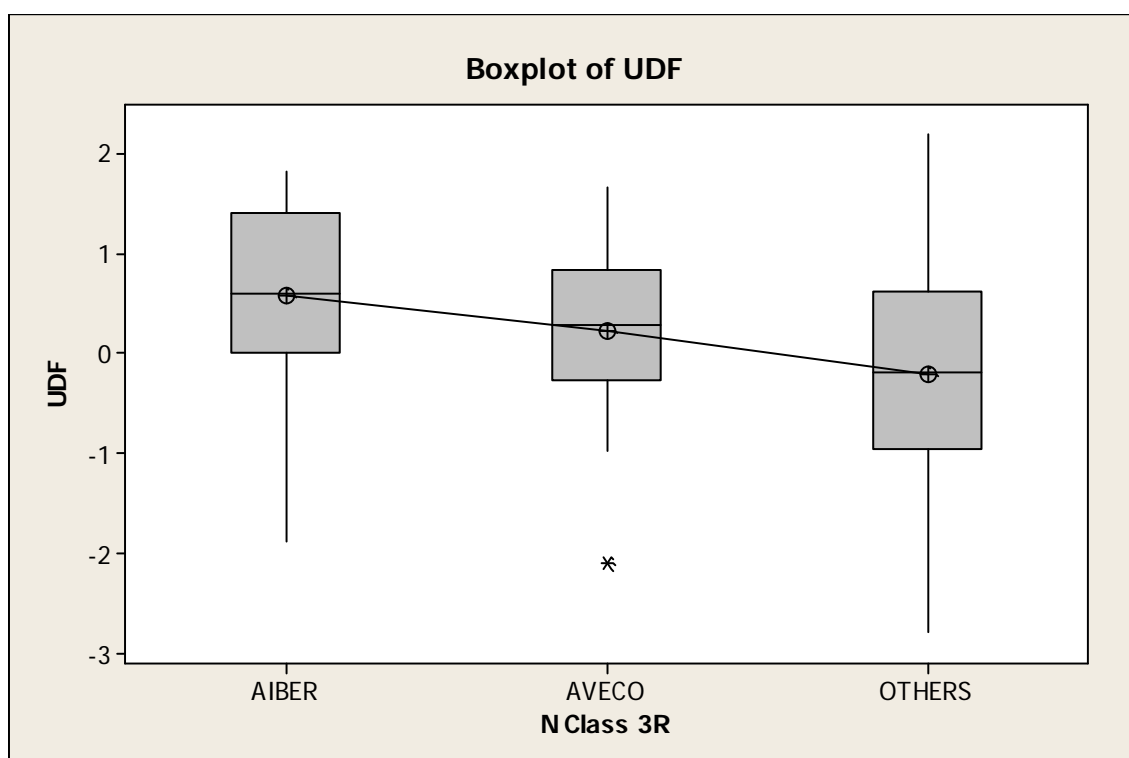
### 2.3 One-way ANOVA: UDF versus N Class 3R

| Source     | DF  | SS     | MS   | F    | P     |
|------------|-----|--------|------|------|-------|
| N Class 3R | 2   | 12,09  | 6,05 | 5,41 | 0,006 |
| Error      | 129 | 144,04 | 1,12 |      |       |
| Total      | 131 | 156,13 |      |      |       |

S = 1,057    R-Sq = 7,74%    R-Sq(adj) = 6,31%

| Level  | N  | Mean   | StDev | Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev |  |
|--------|----|--------|-------|---|--|
| AIBER  | 21 | 0,575  | 0,948 | (-0,147, 1,297)                                   |  |
| AVECO  | 27 | 0,219  | 0,808 | (-0,389, 0,851)                                   |  |
| OTHERS | 84 | -0,214 | 1,146 | (-0,986, 0,558)                                   |  |

Pooled StDev = 1,057



No boxplot Urbanização e Direitos Fundamentais (UDF) AIBER está um pouco acima de AVECO.

Outlier AVECO: Slovenia

### 2.4 One-way ANOVA: IDM versus N Class 3R

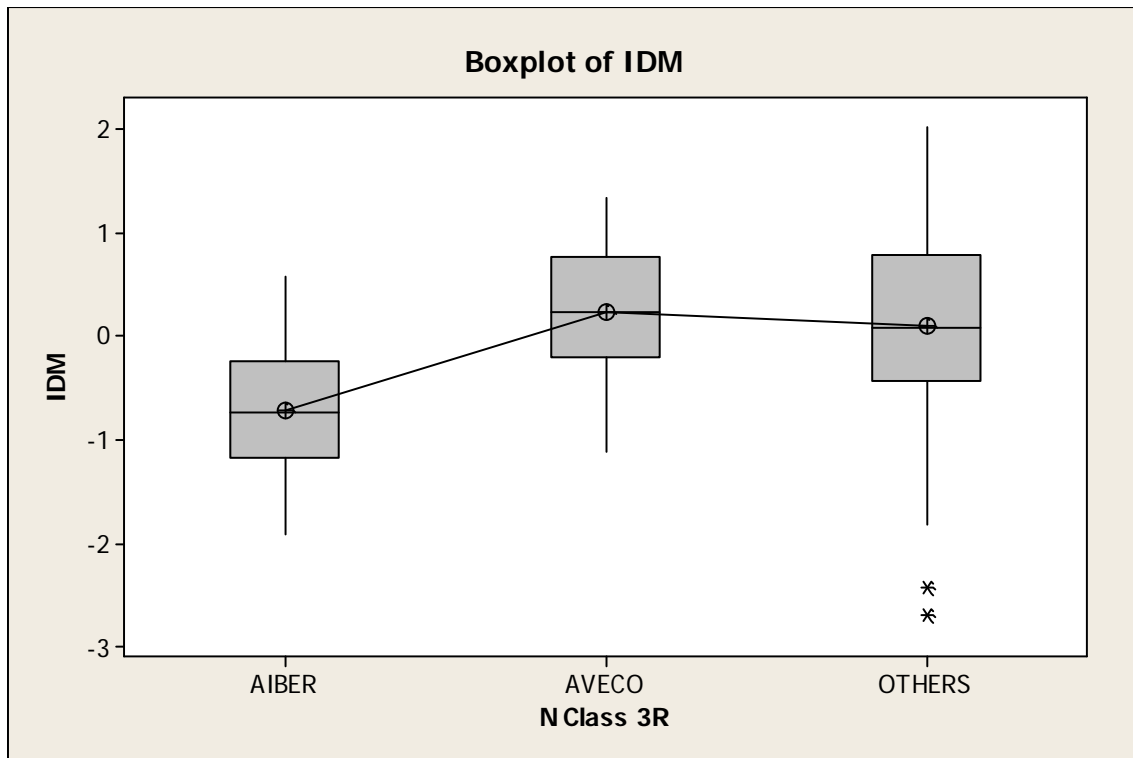
| Source     | DF  | SS      | MS    | F    | P     |
|------------|-----|---------|-------|------|-------|
| N Class 3R | 2   | 13,181  | 6,590 | 9,58 | 0,000 |
| Error      | 129 | 88,733  | 0,688 |      |       |
| Total      | 131 | 101,914 |       |      |       |

S = 0,8294    R-Sq = 12,93%    R-Sq(adj) = 11,58%

| Level  | N  | Mean    | StDev  | Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev |
|--------|----|---------|--------|---|
| AIBER  | 21 | -0,7160 | 0,6238 | (-----*-----)                                     |
| AVECO  | 27 | 0,2386  | 0,6219 | (-----*-----)                                     |
| OTHERS | 84 | 0,1023  | 0,9242 | (---*---)   |

-+-----+-----+-----+-----  
-1,00    -0,50    0,00    0,50

Pooled StDev = 0,8294



No boxplot acima Incentivos ao Direito de Moradia (IDM) podemos verificar que AIBER encontra-se atrás de AVECO e de Outros. Demonstrando que ainda há diversas resistências, inclusive governamentais para oferecer Incentivos aos Direitos de Moradia.

Outlier Outros: Botswana e South Africa.

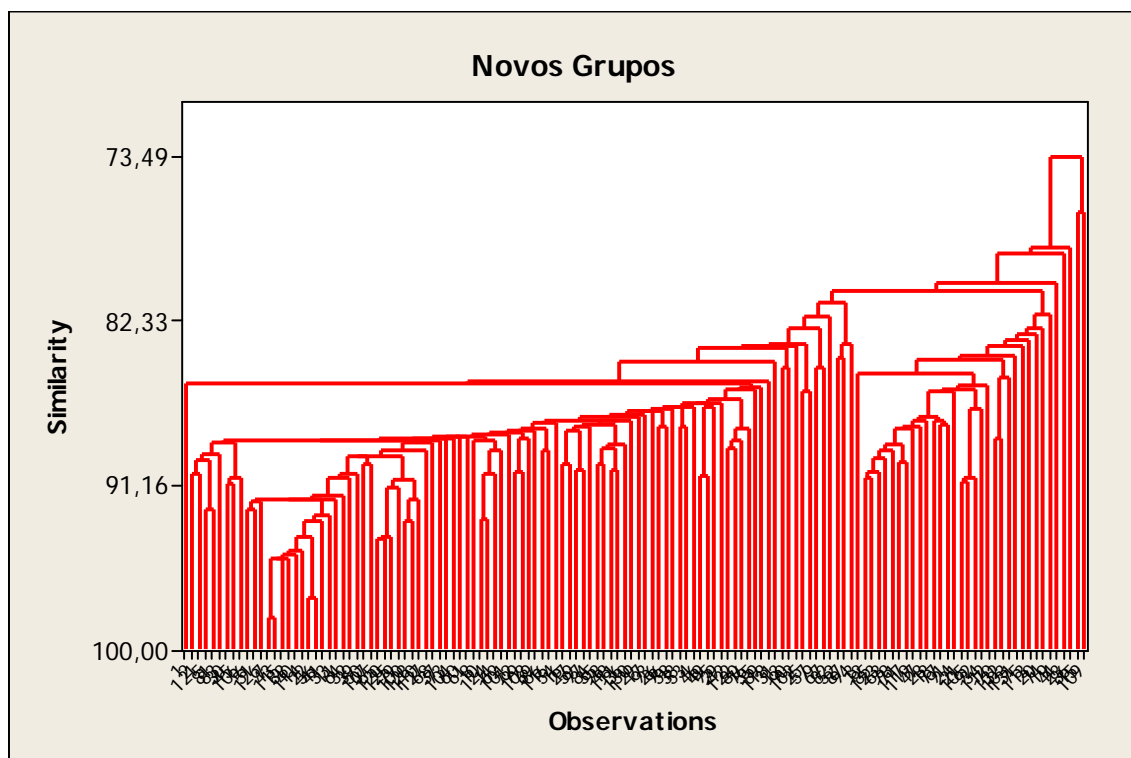
### 3. Dendogramas com as principais variáveis de todos os Componentes Principais

PC1: SPI, Shelter e Access to Improved Sanitation;

PC2: HPI, Private Property Rights e Access to Eletricity;

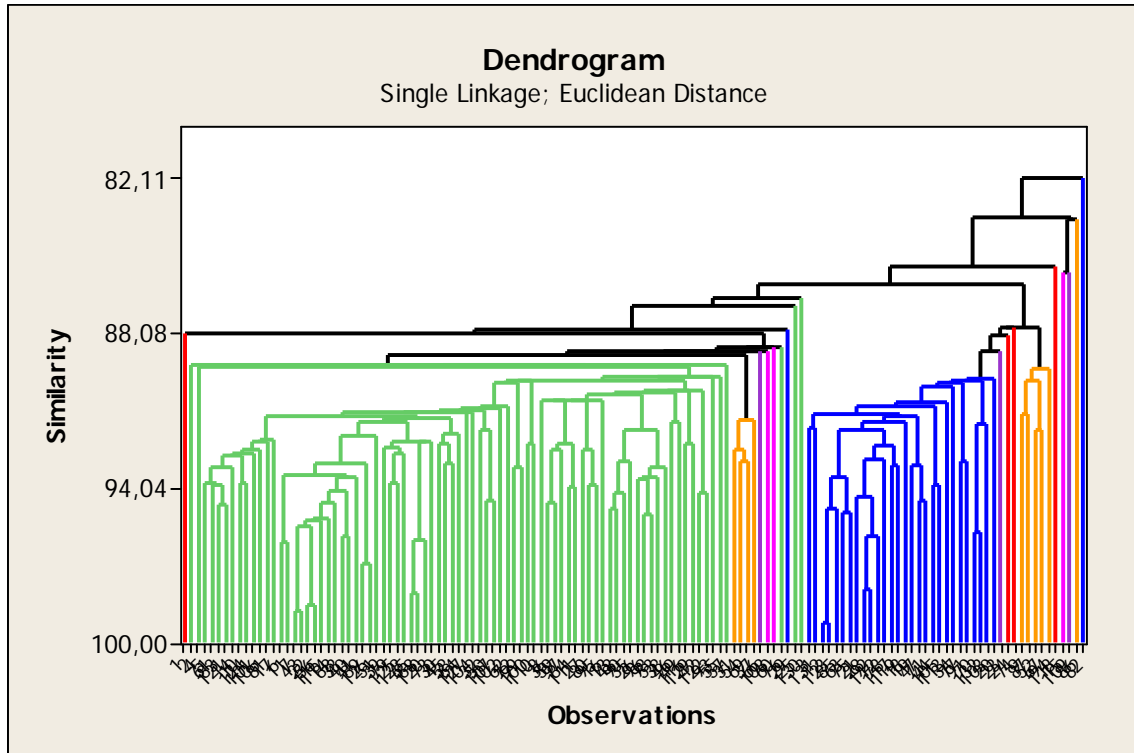
PC3: Avaialability of Affordable House, Ginni e Private Property Rights;

PC4: Ginni, Avaialability of Affordable House e SPI



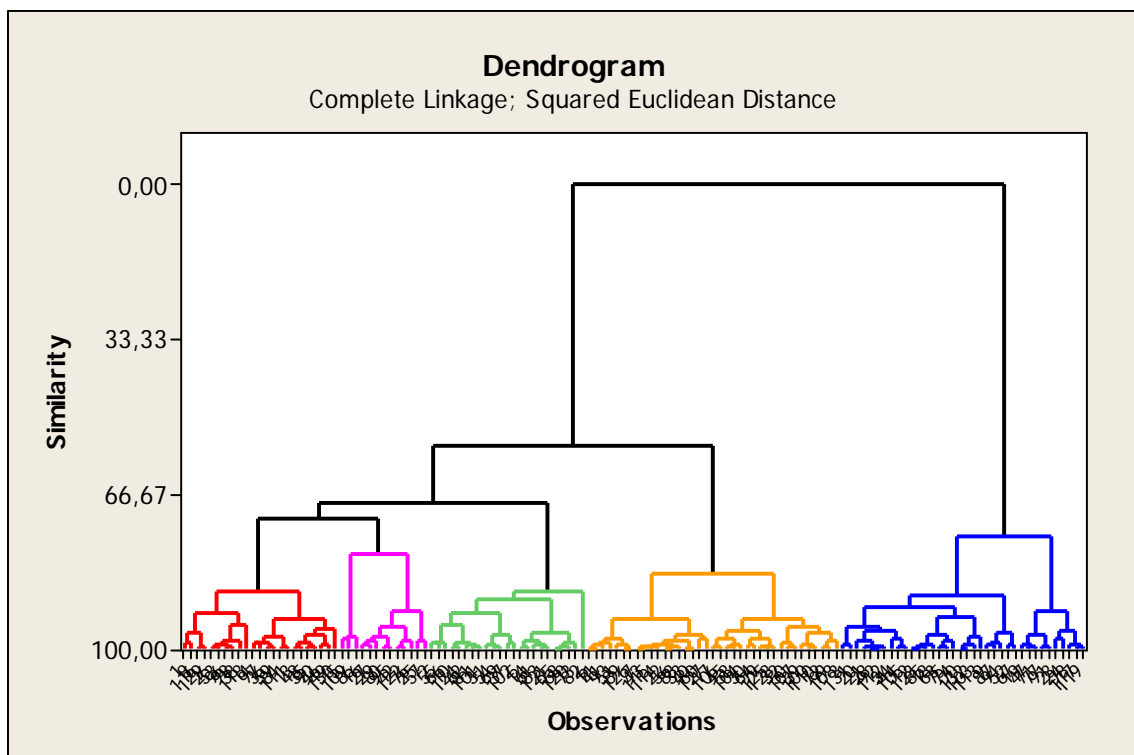


Abaixo o Dendrograma com 20 clusters dos 4 Componentes Principais: PC1, PC2, PC3 e PC4



Podemos notar três grandes agrupamentos dentre os 20 selecionados.

O Dendrograma abaixo com cinco clusters em Complete Linkage.



### 3.1 Cluster Analysis of Observations: MeDS; DMeQV; UDF; IDM

Squared Euclidean Distance, Complete Linkage  
Amalgamation Steps

| Step | Number of clusters | Similarity level | Distance level | Clusters joined | New cluster | Number of obs. in new cluster |
|------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------|-------------------------------|
| 1    | 131                | 99,9942          | 0,007          | 12 123          | 12          | 2                             |
| 2    | 130                | 99,9853          | 0,018          | 7 43            | 7           | 2                             |
| 3    | 129                | 99,9787          | 0,026          | 22 56           | 22          | 2                             |
| 4    | 128                | 99,9628          | 0,046          | 65 68           | 65          | 2                             |
| 5    | 127                | 99,9585          | 0,052          | 28 92           | 28          | 2                             |
| 6    | 126                | 99,9097          | 0,112          | 89 126          | 89          | 2                             |
| 7    | 125                | 99,8486          | 0,188          | 6 11            | 6           | 2                             |
| 8    | 124                | 99,8351          | 0,205          | 33 40           | 33          | 2                             |
| 9    | 123                | 99,8195          | 0,224          | 70 132          | 70          | 2                             |
| 10   | 122                | 99,7705          | 0,285          | 65 120          | 65          | 3                             |
| 11   | 121                | 99,7633          | 0,294          | 7 115           | 7           | 3                             |
| 12   | 120                | 99,7536          | 0,306          | 96 98           | 96          | 2                             |
| 13   | 119                | 99,7472          | 0,314          | 63 75           | 63          | 2                             |
| 14   | 118                | 99,7305          | 0,335          | 13 48           | 13          | 2                             |
| 15   | 117                | 99,7231          | 0,344          | 12 85           | 12          | 3                             |
| 16   | 116                | 99,7152          | 0,354          | 83 121          | 83          | 2                             |
| 17   | 115                | 99,7124          | 0,358          | 36 59           | 36          | 2                             |
| 18   | 114                | 99,7027          | 0,369          | 28 112          | 28          | 3                             |
| 19   | 113                | 99,7011          | 0,372          | 50 107          | 50          | 2                             |
| 20   | 112                | 99,6987          | 0,375          | 47 71           | 47          | 2                             |
| 21   | 111                | 99,6698          | 0,410          | 22 88           | 22          | 3                             |
| 22   | 110                | 99,6682          | 0,412          | 42 122          | 42          | 2                             |
| 23   | 109                | 99,6381          | 0,450          | 84 111          | 84          | 2                             |
| 24   | 108                | 99,6346          | 0,454          | 80 95           | 80          | 2                             |
| 25   | 107                | 99,6345          | 0,454          | 44 105          | 44          | 2                             |
| 26   | 106                | 99,6198          | 0,473          | 10 124          | 10          | 2                             |
| 27   | 105                | 99,6180          | 0,475          | 79 125          | 79          | 2                             |
| 28   | 104                | 99,5974          | 0,500          | 26 53           | 26          | 2                             |
| 29   | 103                | 99,5478          | 0,562          | 5 14            | 5           | 2                             |
| 30   | 102                | 99,5406          | 0,571          | 72 99           | 72          | 2                             |
| 31   | 101                | 99,5366          | 0,576          | 21 28           | 21          | 4                             |
| 32   | 100                | 99,5348          | 0,578          | 117 119         | 117         | 2                             |
| 33   | 99                 | 99,5272          | 0,588          | 45 58           | 45          | 2                             |
| 34   | 98                 | 99,5168          | 0,601          | 77 91           | 77          | 2                             |
| 35   | 97                 | 99,5149          | 0,603          | 54 69           | 54          | 2                             |
| 36   | 96                 | 99,4605          | 0,671          | 35 90           | 35          | 2                             |
| 37   | 95                 | 99,4488          | 0,685          | 79 128          | 79          | 3                             |
| 38   | 94                 | 99,4169          | 0,725          | 100 110         | 100         | 2                             |
| 39   | 93                 | 99,4123          | 0,731          | 116 129         | 116         | 2                             |
| 40   | 92                 | 99,4031          | 0,742          | 81 101          | 81          | 2                             |
| 41   | 91                 | 99,3871          | 0,762          | 7 114           | 7           | 4                             |
| 42   | 90                 | 99,3845          | 0,765          | 17 106          | 17          | 2                             |
| 43   | 89                 | 99,3509          | 0,807          | 30 64           | 30          | 2                             |
| 44   | 88                 | 99,3381          | 0,823          | 61 83           | 61          | 3                             |
| 45   | 87                 | 99,3333          | 0,829          | 52 67           | 52          | 2                             |
| 46   | 86                 | 99,3143          | 0,852          | 3 131           | 3           | 2                             |
| 47   | 85                 | 99,3083          | 0,860          | 6 41            | 6           | 3                             |
| 48   | 84                 | 99,2846          | 0,889          | 46 49           | 46          | 2                             |
| 49   | 83                 | 99,2466          | 0,937          | 19 47           | 19          | 3                             |
| 50   | 82                 | 99,2449          | 0,939          | 51 89           | 51          | 3                             |
| 51   | 81                 | 99,2255          | 0,963          | 9 87            | 9           | 2                             |
| 52   | 80                 | 99,2238          | 0,965          | 78 117          | 78          | 3                             |
| 53   | 79                 | 99,1568          | 1,048          | 7 22            | 7           | 7                             |
| 54   | 78                 | 99,1224          | 1,091          | 16 27           | 16          | 2                             |
| 55   | 77                 | 99,1116          | 1,104          | 62 81           | 62          | 3                             |
| 56   | 76                 | 99,0744          | 1,151          | 70 103          | 70          | 3                             |
| 57   | 75                 | 99,0484          | 1,183          | 12 18           | 12          | 4                             |
| 58   | 74                 | 99,0378          | 1,196          | 26 96           | 26          | 4                             |

|     |    |         |        |    |     |    |    |
|-----|----|---------|--------|----|-----|----|----|
| 59  | 73 | 99,0312 | 1,204  | 45 | 104 | 45 | 3  |
| 60  | 72 | 99,0234 | 1,214  | 31 | 54  | 31 | 3  |
| 61  | 71 | 98,9495 | 1,306  | 39 | 100 | 39 | 3  |
| 62  | 70 | 98,9282 | 1,332  | 13 | 35  | 13 | 4  |
| 63  | 69 | 98,8691 | 1,406  | 32 | 50  | 32 | 3  |
| 64  | 68 | 98,8629 | 1,413  | 4  | 97  | 4  | 2  |
| 65  | 67 | 98,8335 | 1,450  | 65 | 73  | 65 | 4  |
| 66  | 66 | 98,7616 | 1,539  | 2  | 55  | 2  | 2  |
| 67  | 65 | 98,7446 | 1,560  | 6  | 93  | 6  | 4  |
| 68  | 64 | 98,6205 | 1,715  | 37 | 102 | 37 | 2  |
| 69  | 63 | 98,6108 | 1,727  | 4  | 36  | 4  | 4  |
| 70  | 62 | 98,5883 | 1,755  | 1  | 8   | 1  | 2  |
| 71  | 61 | 98,5456 | 1,808  | 10 | 62  | 10 | 5  |
| 72  | 60 | 98,5323 | 1,824  | 9  | 94  | 9  | 3  |
| 73  | 59 | 98,5247 | 1,834  | 2  | 66  | 2  | 3  |
| 74  | 58 | 98,4950 | 1,871  | 26 | 38  | 26 | 5  |
| 75  | 57 | 98,4035 | 1,984  | 5  | 61  | 5  | 5  |
| 76  | 56 | 98,3939 | 1,996  | 20 | 21  | 20 | 5  |
| 77  | 55 | 98,3304 | 2,075  | 7  | 33  | 7  | 9  |
| 78  | 54 | 98,3261 | 2,081  | 25 | 57  | 25 | 2  |
| 79  | 53 | 98,3042 | 2,108  | 72 | 108 | 72 | 3  |
| 80  | 52 | 98,2719 | 2,148  | 16 | 29  | 16 | 3  |
| 81  | 51 | 98,1428 | 2,309  | 63 | 74  | 63 | 3  |
| 82  | 50 | 98,1048 | 2,356  | 42 | 76  | 42 | 3  |
| 83  | 49 | 98,0156 | 2,467  | 60 | 127 | 60 | 2  |
| 84  | 48 | 97,9793 | 2,512  | 34 | 44  | 34 | 3  |
| 85  | 47 | 97,9675 | 2,526  | 15 | 109 | 15 | 2  |
| 86  | 46 | 97,9046 | 2,605  | 6  | 51  | 6  | 7  |
| 87  | 45 | 97,7260 | 2,827  | 30 | 79  | 30 | 5  |
| 88  | 44 | 97,6703 | 2,896  | 17 | 45  | 17 | 5  |
| 89  | 43 | 97,6691 | 2,897  | 23 | 24  | 23 | 2  |
| 90  | 42 | 97,5156 | 3,088  | 70 | 113 | 70 | 4  |
| 91  | 41 | 97,3197 | 3,332  | 4  | 84  | 4  | 6  |
| 92  | 40 | 97,2847 | 3,375  | 16 | 80  | 16 | 5  |
| 93  | 39 | 97,2708 | 3,392  | 15 | 86  | 15 | 3  |
| 94  | 38 | 97,2060 | 3,473  | 12 | 63  | 12 | 7  |
| 95  | 37 | 97,1671 | 3,521  | 31 | 37  | 31 | 5  |
| 96  | 36 | 97,0940 | 3,612  | 19 | 77  | 19 | 5  |
| 97  | 35 | 97,0319 | 3,689  | 13 | 46  | 13 | 6  |
| 98  | 34 | 96,9214 | 3,827  | 7  | 60  | 7  | 11 |
| 99  | 33 | 96,6818 | 4,124  | 1  | 116 | 1  | 4  |
| 100 | 32 | 96,6183 | 4,203  | 5  | 65  | 5  | 9  |
| 101 | 31 | 96,5500 | 4,288  | 39 | 72  | 39 | 6  |
| 102 | 30 | 96,5066 | 4,342  | 9  | 52  | 9  | 5  |
| 103 | 29 | 96,3869 | 4,491  | 17 | 30  | 17 | 10 |
| 104 | 28 | 96,3798 | 4,500  | 20 | 34  | 20 | 8  |
| 105 | 27 | 96,1439 | 4,793  | 23 | 78  | 23 | 5  |
| 106 | 26 | 95,7109 | 5,331  | 13 | 130 | 13 | 7  |
| 107 | 25 | 95,3193 | 5,818  | 16 | 42  | 16 | 8  |
| 108 | 24 | 95,2767 | 5,871  | 3  | 20  | 3  | 10 |
| 109 | 23 | 95,2365 | 5,921  | 32 | 39  | 32 | 9  |
| 110 | 22 | 94,9605 | 6,264  | 26 | 118 | 26 | 6  |
| 111 | 21 | 94,8618 | 6,387  | 2  | 10  | 2  | 8  |
| 112 | 20 | 93,7651 | 7,750  | 4  | 13  | 4  | 13 |
| 113 | 19 | 93,6930 | 7,840  | 6  | 7   | 6  | 18 |
| 114 | 18 | 93,5565 | 8,009  | 17 | 32  | 17 | 19 |
| 115 | 17 | 93,4262 | 8,171  | 12 | 70  | 12 | 11 |
| 116 | 16 | 92,5689 | 9,237  | 1  | 26  | 1  | 10 |
| 117 | 15 | 92,4644 | 9,367  | 2  | 31  | 2  | 13 |
| 118 | 14 | 92,0846 | 9,839  | 19 | 23  | 19 | 10 |
| 119 | 13 | 91,8482 | 10,133 | 16 | 25  | 16 | 10 |
| 120 | 12 | 91,2446 | 10,883 | 3  | 12  | 3  | 21 |
| 121 | 11 | 89,2578 | 13,352 | 2  | 5   | 2  | 22 |
| 122 | 10 | 88,4086 | 14,408 | 3  | 9   | 3  | 26 |
| 123 | 9  | 87,8255 | 15,133 | 1  | 4   | 1  | 23 |
| 124 | 8  | 87,7382 | 15,241 | 2  | 82  | 2  | 23 |
| 125 | 7  | 83,9039 | 20,007 | 6  | 17  | 6  | 37 |
| 126 | 6  | 79,8227 | 25,080 | 15 | 16  | 15 | 13 |
| 127 | 5  | 75,9428 | 29,903 | 3  | 19  | 3  | 36 |
| 128 | 4  | 72,0295 | 34,767 | 1  | 15  | 1  | 36 |

|     |   |         |         |   |   |   |     |
|-----|---|---------|---------|---|---|---|-----|
| 129 | 3 | 68,7094 | 38,894  | 1 | 2 | 1 | 59  |
| 130 | 2 | 56,3299 | 54,282  | 1 | 6 | 1 | 96  |
| 131 | 1 | 0,0000  | 124,300 | 1 | 3 | 1 | 132 |

Final Partition

Number of clusters: 5

|          | Number of observations | Within cluster sum of squares | Average distance from centroid | Maximum distance from centroid |
|----------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Cluster1 | 23                     | 49,989                        | 1,40347                        | 2,52997                        |
| Cluster2 | 23                     | 51,720                        | 1,40234                        | 2,79859                        |
| Cluster3 | 36                     | 108,444                       | 1,61193                        | 2,91441                        |
| Cluster4 | 37                     | 90,389                        | 1,48800                        | 2,52497                        |
| Cluster5 | 13                     | 52,967                        | 1,89347                        | 3,50307                        |

Cluster Centroids

| Variable | Cluster1 | Cluster2 | Cluster3 | Cluster4 | Cluster5 | Grand centroid |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|
| MeDS     | -0,13509 | 0,32812  | -3,86814 | 3,27902  | 1,03768  | 0,0000000      |
| McFA     | 1,50364  | 0,56054  | -0,63457 | -0,86181 | 0,55812  | -0,0000000     |
| UDF      | 0,60113  | -1,53450 | 0,20759  | -0,03395 | 1,17311  | 0,0000000      |
| IDM      | 0,24538  | -0,10884 | 0,16926  | 0,14413  | -1,12049 | 0,0000000      |

Distances Between Cluster Centroids

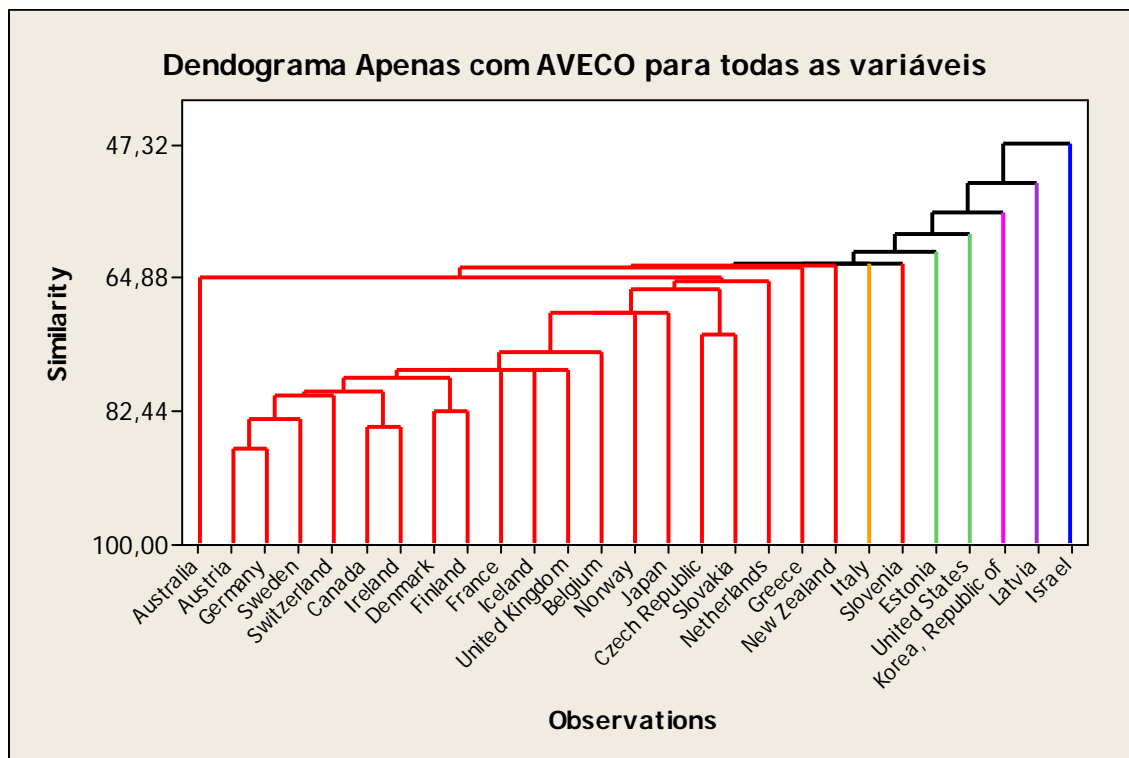
|          | Cluster1 | Cluster2 | Cluster3 | Cluster4 | Cluster5 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Cluster1 | 0,00000  | 2,40632  | 4,32068  | 4,20299  | 2,11238  |
| Cluster2 | 2,40632  | 0,00000  | 4,70628  | 3,61200  | 2,97624  |
| Cluster3 | 4,32068  | 4,70628  | 0,00000  | 7,15489  | 5,29955  |
| Cluster4 | 4,20299  | 3,61200  | 7,15489  | 0,00000  | 3,17743  |
| Cluster5 | 2,11238  | 2,97624  | 5,29955  | 3,17743  | 0,00000  |

### Quadro 1: Relação de Principal Component analysis

|            | Variável 1                              | Variável 2                              | Variável 3                           | Nova Variável                                    |
|------------|---|---|--------------------------------------|--|
| <b>PC1</b> | <b>Social Progress Index ou IDH</b>     | <b>Shelter</b>                          | <b>Access to Improved Sanitation</b> | <b>Moradia e Desenvolvimento Social (MeDS)</b>   |
| <b>PC2</b> | <b>Happy Planet Index</b>               | <b>Private Property Rights</b>          | <b>Access to Eletricity</b>          | <b>Moradia como Fator de Alegria (McFA)</b>      |
| <b>PC3</b> | <b>Availability of Affordable House</b> | <b>Ginni</b>                            | <b>Private Property Rights</b>       | <b>Urbanização e Direitos Fundamentais (UDF)</b> |
| <b>PC4</b> | <b>Ginni</b>                            | <b>Availability of Affordable House</b> | <b>Social Progress Index ou IDH</b>  | <b>Incentivos ao Direito de Moradia (IDM)</b>    |

Após esta etapa iremos efetuar análises para as regiões AVECO e AIBER com todas as variáveis que compõem o estudo de MORADIA

#### 4. ANÁLISE PARA AS REGIÕES AVECO, AIBER E OTHERS



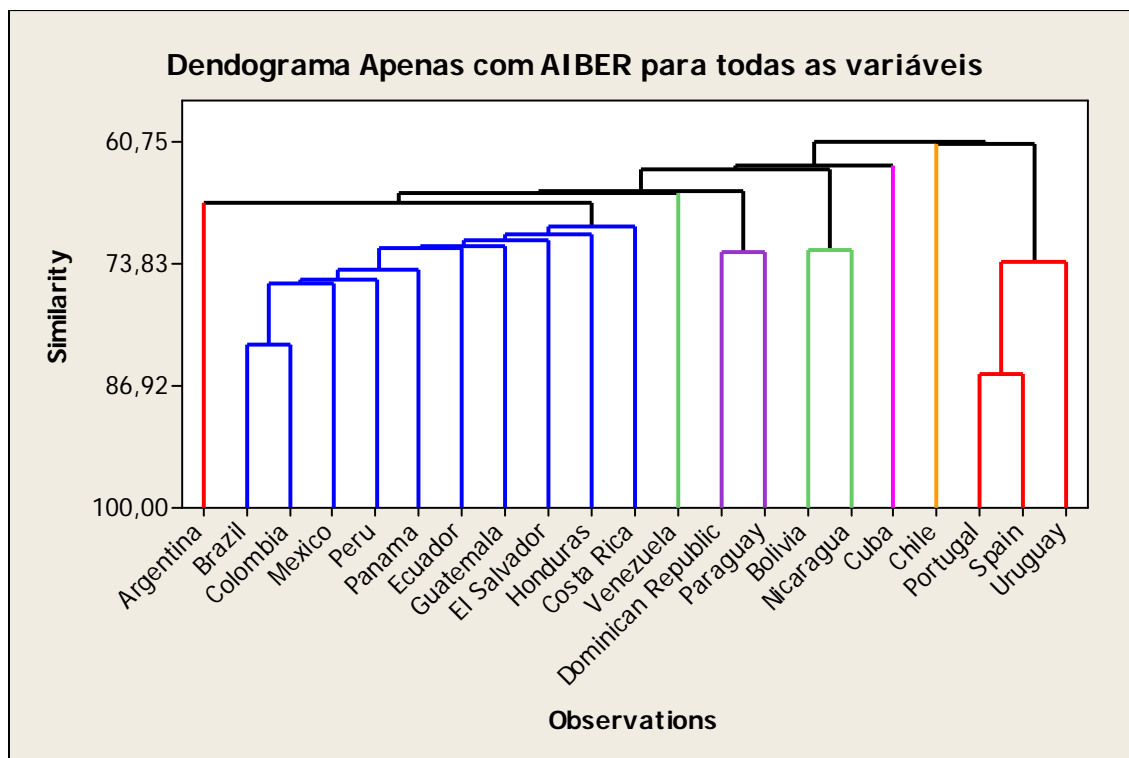
Podemos verificar que há um grande conglomerado de países no cluster vermelho.

#### 4.1 Cluster Analysis of Observations: Social Progr; Shelter\_1N; Access to pi; ...

Euclidean Distance, Single Linkage  
Amalgamation Steps

| Step | Number of clusters | Similarity level | Distance level | Clusters joined | New cluster | Number of obs. in new cluster |
|------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------|-------------------------------|
| 1    | 26                 | 87,4668          | 12,2721        | 2               | 10          | 2                             |
| 2    | 25                 | 84,7037          | 14,9775        | 4               | 13          | 2                             |
| 3    | 24                 | 83,6135          | 16,0451        | 2               | 24          | 3                             |
| 4    | 23                 | 82,6622          | 16,9765        | 6               | 8           | 2                             |
| 5    | 22                 | 80,5829          | 19,0125        | 2               | 25          | 4                             |
| 6    | 21                 | 79,9576          | 19,6247        | 2               | 4           | 6                             |
| 7    | 20                 | 78,2113          | 21,3346        | 2               | 6           | 8                             |
| 8    | 19                 | 77,1929          | 22,3318        | 12              | 26          | 2                             |
| 9    | 18                 | 77,1909          | 22,3338        | 2               | 9           | 9                             |
| 10   | 17                 | 76,9847          | 22,5357        | 2               | 12          | 11                            |
| 11   | 16                 | 74,6853          | 24,7871        | 2               | 3           | 12                            |
| 12   | 15                 | 72,3760          | 27,0483        | 5               | 22          | 2                             |
| 13   | 14                 | 69,5899          | 29,7763        | 2               | 21          | 13                            |
| 14   | 13                 | 69,4568          | 29,9067        | 2               | 16          | 14                            |
| 15   | 12                 | 66,5694          | 32,7339        | 2               | 5           | 16                            |
| 16   | 11                 | 65,4932          | 33,7878        | 2               | 19          | 17                            |
| 17   | 10                 | 64,8119          | 34,4549        | 1               | 2           | 18                            |
| 18   | 9                  | 63,6174          | 35,6244        | 1               | 11          | 19                            |
| 19   | 8                  | 63,3645          | 35,8720        | 1               | 20          | 20                            |
| 20   | 7                  | 62,9885          | 36,2402        | 1               | 15          | 21                            |
| 21   | 6                  | 62,9341          | 36,2935        | 1               | 23          | 22                            |
| 22   | 5                  | 61,4425          | 37,7540        | 1               | 7           | 23                            |
| 23   | 4                  | 59,1867          | 39,9628        | 1               | 27          | 24                            |
| 24   | 3                  | 56,3385          | 42,7516        | 1               | 17          | 25                            |
| 25   | 2                  | 52,3235          | 46,6830        | 1               | 18          | 26                            |
| 26   | 1                  | 47,3184          | 51,5837        | 1               | 14          | 27                            |

Final Partition - Number of clusters: 8



Podemos verificar um maior conglomerado de países no cluster azul.

### Results for: Somente Aiber

### Cluster Analysis of Observations: Social Progr; Shelter\_1N; Access to pi; ...

Euclidean Distance, Single Linkage  
Amalgamation Steps

| Step | Number of clusters | Similarity level | Distance level | Clusters joined | New cluster | Number of obs. in new cluster |
|------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------|-------------------------------|
| 1    | 20                 | 85,6916          | 21,2725        | 18 19           | 18          | 2                             |
| 2    | 19                 | 82,5704          | 25,9129        | 3 5             | 3           | 2                             |
| 3    | 18                 | 75,9762          | 35,7166        | 3 13            | 3           | 3                             |
| 4    | 17                 | 75,5203          | 36,3943        | 3 17            | 3           | 4                             |
| 5    | 16                 | 74,5005          | 37,9105        | 3 15            | 3           | 5                             |
| 6    | 15                 | 73,6098          | 39,2348        | 18 20           | 18          | 3                             |
| 7    | 14                 | 72,6820          | 40,6141        | 8 16            | 8           | 2                             |
| 8    | 13                 | 72,3423          | 41,1192        | 2 14            | 2           | 2                             |
| 9    | 12                 | 72,1987          | 41,3326        | 3 9             | 3           | 6                             |
| 10   | 11                 | 72,0235          | 41,5931        | 3 11            | 3           | 7                             |
| 11   | 10                 | 71,4135          | 42,5000        | 3 10            | 3           | 8                             |
| 12   | 9                  | 70,6982          | 43,5634        | 3 12            | 3           | 9                             |
| 13   | 8                  | 69,8948          | 44,7579        | 3 6             | 3           | 10                            |
| 14   | 7                  | 67,3795          | 48,4975        | 1 3             | 1           | 11                            |
| 15   | 6                  | 66,2735          | 50,1418        | 1 21            | 1           | 12                            |
| 16   | 5                  | 65,9843          | 50,5717        | 1 8             | 1           | 14                            |
| 17   | 4                  | 63,7343          | 53,9169        | 1 2             | 1           | 16                            |
| 18   | 3                  | 63,3269          | 54,5225        | 1 7             | 1           | 17                            |
| 19   | 2                  | 61,0195          | 57,9530        | 4 18            | 4           | 4                             |
| 20   | 1                  | 60,7486          | 58,3558        | 1 4             | 1           | 21                            |

Final Partition  
Number of clusters: 8

## CAPITULO 9 – ANÁLISE DISCRIMINANTE

### 1. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Na análise dos componentes principais, com base nas 13 variáveis pré-selecionadas para os países em questão, uma vez criadas as 4 variáveis PC1, PC2, PC3 e PC4, pôde-se perceber quais dos agrupamentos é melhor representativo para explicar as demais variáveis.

Ver Tabela 1.

**Tabela 1: Indica o peso de cada variável nas componentes PC1, PC2, PC3 e PC4.**

| Variable                        | PC1   | PC2    | PC3    | PC4    |
|---------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Social Progress Index_1N        | 0,338 | -0,086 | 0,081  | -0,058 |
| Shelter_1N                      | 0,335 | 0,120  | 0,003  | -0,010 |
| Access to piped water_1N        | 0,313 | 0,167  | -0,113 | -0,196 |
| Access to improved sanitation_N | 0,307 | 0,222  | -0,159 | 0,009  |
| Availability of affordable ho_N | 0,096 | 0,024  | 0,717  | 0,552  |
| Access to electricity (% of p_N | 0,299 | 0,330  | -0,156 | 0,067  |
| Quality of electricity supply_N | 0,291 | -0,157 | 0,010  | -0,019 |
| Private property rights (0=no_N | 0,258 | -0,431 | 0,204  | -0,062 |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,332 | 0,064  | -0,071 | -0,068 |
| 1. Governança_1_N               | 0,288 | -0,382 | 0,192  | -0,117 |
| EPI Score_1_N                   | 0,324 | -0,125 | -0,064 | -0,083 |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,124 | 0,619  | 0,266  | 0,080  |
| GINNI P                         | 0,132 | -0,177 | -0,507 | 0,783  |

#### Análise:

- Analisando PC1. Podemos verificar que não há nenhuma variável negativa. A variável com maior grau de contribuição é SPI com 0,338 seguida de Shelter 0,335 e IDH 0,332.
- Analisando PC2. Há 06 variáveis com contribuição negativa: Social Progress, Quality of eletricity, Private Property Rights, Governança, EPI Score e HPI; a variável com maior grau de contribuição é Happy Planet Index com 0,619.
- Analisando PC3. Há 6 variáveis com contribuição negativa; a variável com maior grau de contribuição é Availability of Affordable House.
- Analisando PC4. Há 08 variáveis com contribuição negativa; a variável com maior grau de contribuição é Ginni

#### Tabela 2. Matriz de Correlações

##### Principal Component Analysis: Social Progr; Shelter\_1N; Access to pi; Access to

| Eigenanalysis of the Correlation Matrix |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Eigenvalue                              | 8,1912 | 1,3952 | 1,1919 | 0,7780 | 0,4933 | 0,3318 | 0,1617 | 0,1352 |
| Proportion                              | 0,630  | 0,107  | 0,092  | 0,060  | 0,038  | 0,026  | 0,012  | 0,010  |
| Cumulative                              | 0,630  | 0,737  | 0,829  | 0,889  | 0,927  | 0,952  | 0,965  | 0,975  |

|            |        |        |        |        |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Eigenvalue | 0,1284 | 0,0831 | 0,0609 | 0,0315 | 0,0178 |
| Proportion | 0,010  | 0,006  | 0,005  | 0,002  | 0,001  |
| Cumulative | 0,985  | 0,992  | 0,996  | 0,999  | 1,000  |

### **Análise:**

Segundo Las Casas e Guevara (2010)<sup>2</sup>, por convenção só se deve considerar componentes com contribuição  $\geq 1$ , pois só acima ou igual a 1 é que ajuda a explicar o fenômeno. Neste caso, só PC1, PC2 e PC3 têm Eigenvalue que atendem a esse critério. Porém, incluiremos o PC4 por uma questão de ampliar o espectro da análise, apesar de se perceber que não se altera significativamente (todos os cálculos foram feitos dessa forma anteriormente), também tais agrupamentos explicam, cumulativamente 88,9% das variáveis. Observa-se o peso de explicação de PC1 em 63,0%. Quando se passa para o grupo de variáveis de PC2, há um acréscimo razoável de 10,7% de poder de explicação; de PC2 para PC3, há um acúmulo inferior de apenas 9,2% de poder de explicação, com o qual, essas primeiras variáveis são suficientes para explicar os indicadores em questão de Moradia dos Países pesquisados para os 20 indicadores pré-selecionados. Para comprovar que os PC's são complementares, calculamos a correlação entre eles. Ver tabela 3.

**Tabela 3. Correlations: PC1; PC2; PC3; PC4**

|     | PC1    | PC2    | PC3   |
|-----|--------|--------|-------|
| PC2 | -0,000 |        |       |
|     | 1,000  |        |       |
| PC3 | 0,000  | -0,000 |       |
|     | 1,000  | 1,000  |       |
| PC4 | -0,000 | 0,000  | 0,000 |
|     | 1,000  | 1,000  | 1,000 |

Cell Contents: Pearson correlation  
P-Value

### **Análise:**

Correlação = 0 nula o que significa que

Cada variável está explicando dados variados, portanto trata-se de explicações complementares.



## 1.1 Regressão PC1

### Regression Analysis: MeDS (PC1) versus Social Progr; Shelter\_1N; Access to im

The regression equation is

$$\text{MeDS} = -6,77 + 0,0609 \text{ Social Progress Index\_1N} + 0,0371 \text{ Shelter\_1N} + 0,0137 \text{ Access to improved sanitation\_N}$$

| Predictor                       | Coef     | SE Coef  | T      | P     |
|---------------------------------|----------|----------|--------|-------|
| Constant                        | -6,76656 | 0,08834  | -76,59 | 0,000 |
| Social Progress Index_1N        | 0,060923 | 0,002919 | 20,87  | 0,000 |
| Shelter_1N                      | 0,037139 | 0,003634 | 10,22  | 0,000 |
| Access to improved sanitation_N | 0,013739 | 0,002147 | 6,40   | 0,000 |

S = 0,378370    R-Sq = 98,3%    R-Sq(adj) = 98,3%

#### Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS      | MS     | F       | P     |
|----------------|-----|---------|--------|---------|-------|
| Regression     | 3   | 1054,72 | 351,57 | 2455,75 | 0,000 |
| Residual Error | 128 | 18,32   | 0,14   |         |       |
| Total          | 131 | 1073,05 |        |         |       |

| Source                          | DF | Seq SS  |
|---------------------------------|----|---------|
| Social Progress Index_1N        | 1  | 1002,75 |
| Shelter_1N                      | 1  | 46,11   |
| Access to improved sanitation_N | 1  | 5,86    |

#### Unusual Observations

| Obs | Social Progress Index_1N | MeDS    | Fit     | SE Fit | Residual | St Resid |
|-----|--------------------------|---------|---------|--------|----------|----------|
| 4   | 68                       | 0,3164  | 1,0742  | 0,0738 | -0,7578  | -2,04R   |
| 19  | 9                        | -5,2858 | -5,4347 | 0,1150 | 0,1489   | 0,41 X   |
| 52  | 32                       | -2,1468 | -2,9962 | 0,0571 | 0,8494   | 2,27R    |
| 55  | 22                       | -0,7301 | -1,5244 | 0,1302 | 0,7943   | 2,24RX   |
| 57  | 70                       | 2,7674  | 1,9636  | 0,0458 | 0,8038   | 2,14R    |
| 91  | 13                       | -4,6209 | -5,5086 | 0,0816 | 0,8877   | 2,40R    |
| 94  | 18                       | -2,7466 | -3,7490 | 0,0632 | 1,0024   | 2,69R    |

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large leverage.

### 1.1.1 REGRESSÃO PC1 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH

Há um consenso de que há muita complexidade na composição da Variável Social Progress Index, por este motivo estamos rodando nova simulação com a variável IDH para verificarmos seu potencial e possibilidade de seguirmos adiante em nossa análise com o IDH no lugar de Social Progress Index, uma vez que estas variáveis possuem em sua gênese grande grau de correlação.

Era esperado obtermos  $R^2$  inferior de IDH em relação a SPI. No nosso caso na primeira regressão tínhamos grau de explicabilidade de 98,3%, enquanto na segunda regressão a explicabilidade ficou em 95,2%, portanto menos 3,1%. Sendo assim com a pequena queda de explicabilidade optaremos por darmos continuidade em nossas análises à partir das variáveis que compõem a segunda regressão de MeDS (PC1) com IDH.

#### Regression Analysis: MeDS (PC1) versus IDH - 2013\_1; Shelter\_1N; Access to im

The regression equation is

$$\text{MeDS} = -6,78 + 0,0482 \text{ IDH - 2013_1_N} + 0,0561 \text{ Shelter_1N} + 0,00520 \text{ Access to improved sanitation_N}$$

| Predictor                       | Coef     | SE Coef  | T      | P     |
|---------------------------------|----------|----------|--------|-------|
| Constant                        | -6,7770  | 0,1474   | -45,97 | 0,000 |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,048158 | 0,005580 | 8,63   | 0,000 |
| Shelter_1N                      | 0,056148 | 0,005842 | 9,61   | 0,000 |
| Access to improved sanitation_N | 0,005201 | 0,003760 | 1,38   | 0,169 |

S = 0,631315    R-Sq = 95,2%    R-Sq(adj) = 95,1%

Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS      | MS     | F      | P     |
|----------------|-----|---------|--------|--------|-------|
| Regression     | 3   | 1022,03 | 340,68 | 854,77 | 0,000 |
| Residual Error | 128 | 51,02   | 0,40   |        |       |
| Total          | 131 | 1073,05 |        |        |       |

| Source         | DF | Seq SS |
|----------------|----|--------|
| IDH - 2013_1_N | 1  | 970,47 |
| Shelter_1N     | 1  | 50,80  |

Access to improved sanitation\_N 1 0,76

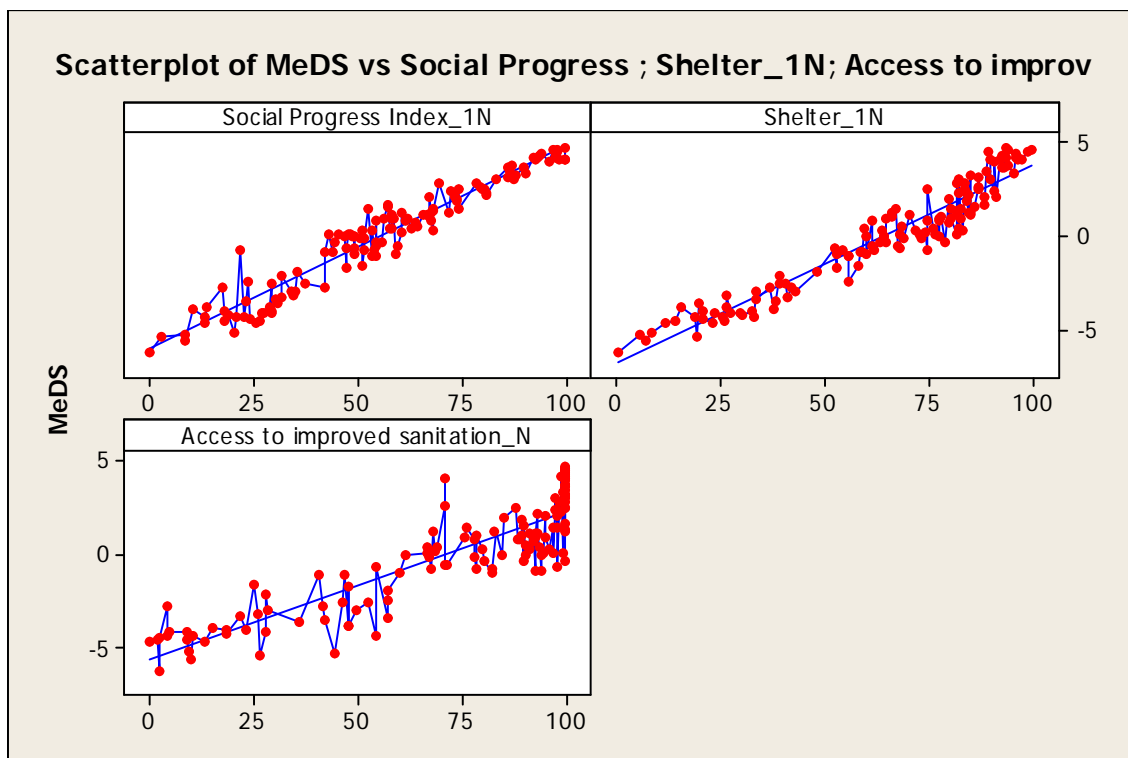
Unusual Observations

| Obs | 2013_1_N | MeDS    | Fit     | SE Fit | Residual | St Resid |
|-----|----------|---------|---------|--------|----------|----------|
| 8   | 68       | 0,2812  | 1,5671  | 0,0846 | -1,2860  | -2,06R   |
| 19  | 9        | -5,2858 | -5,8305 | 0,1921 | 0,5448   | 0,91 X   |
| 28  | 0        | -4,1102 | -5,4195 | 0,1532 | 1,3093   | 2,14R    |
| 75  | 13       | -3,7793 | -5,0539 | 0,1629 | 1,2746   | 2,09R    |
| 88  | 58       | 4,0487  | 1,9642  | 0,1813 | 2,0845   | 3,45R    |
| 91  | 0        | -4,6209 | -6,1167 | 0,1406 | 1,4958   | 2,43R    |
| 102 | 73       | -0,1053 | 1,1795  | 0,0910 | -1,2849  | -2,06R   |
| 115 | 92       | 4,7134  | 3,4606  | 0,0953 | 1,2528   | 2,01R    |

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large leverage.

### Normplot of Residuals for MeDS



## 1.2 Regressão PC2

### Regression Analysis: McFA (PC2) versus Happy Planet Ind; Private property; ...

The regression equation is

$$\begin{aligned} \text{McFA} = & -1,28 + 0,0328 \text{ Happy Planet Index}_{1\_N} \\ & - 0,0311 \text{ Private property rights (0=no\_N)} \\ & + 0,0133 \text{ Access to electricity (\% of p\_N)} \end{aligned}$$

| Predictor                         | Coef      | SE Coef   | T      | P     |
|-----------------------------------|-----------|-----------|--------|-------|
| Constant                          | -1,27550  | 0,07650   | -16,67 | 0,000 |
| Happy Planet Index <sub>1_N</sub> | 0,032779  | 0,001359  | 24,12  | 0,000 |
| Private property rights (0=no_N   | -0,031102 | 0,001057  | -29,42 | 0,000 |
| Access to electricity (% of p_N   | 0,0133149 | 0,0009465 | 14,07  | 0,000 |

S = 0,291695    R-Sq = 94,0%    R-Sq(adj) = 93,9%

Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS      | MS     | F      | P     |
|----------------|-----|---------|--------|--------|-------|
| Regression     | 3   | 171,878 | 57,293 | 673,35 | 0,000 |
| Residual Error | 128 | 10,891  | 0,085  |        |       |
| Total          | 131 | 182,769 |        |        |       |

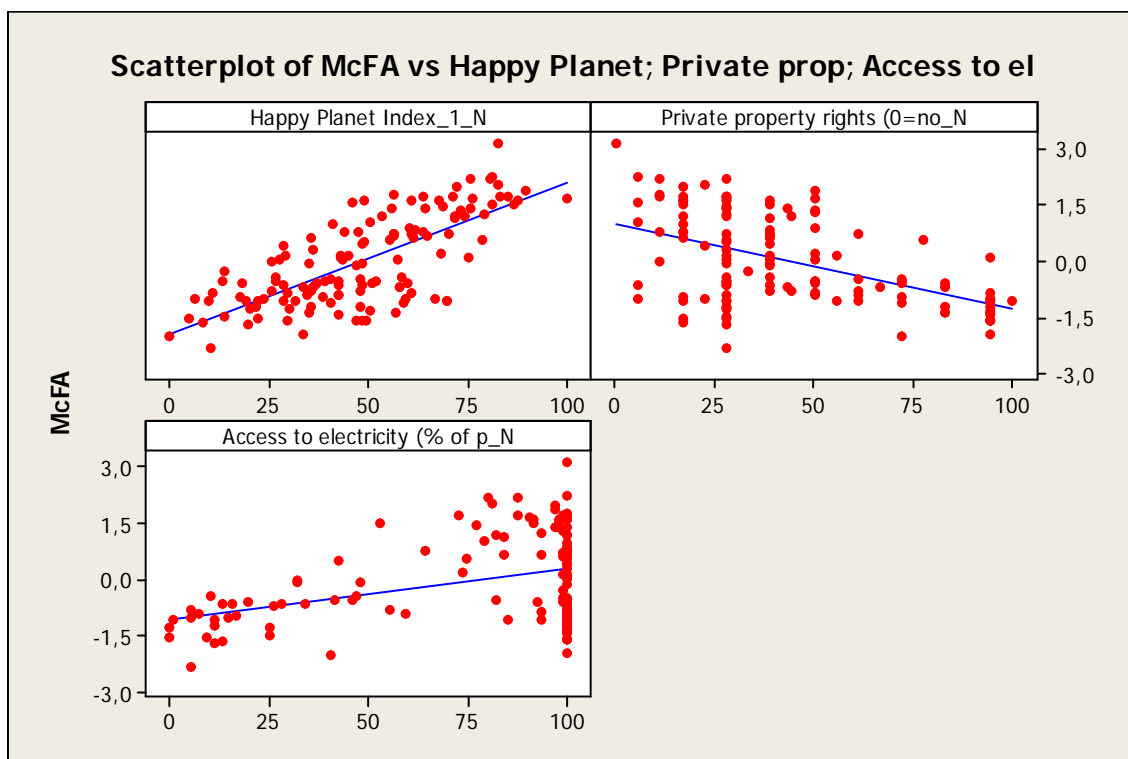
| Source                            | DF | Seq SS |
|-----------------------------------|----|--------|
| Happy Planet Index <sub>1_N</sub> | 1  | 97,832 |
| Private property rights (0=no_N   | 1  | 57,207 |
| Access to electricity (% of p_N   | 1  | 16,839 |

Unusual Observations

| Happy Planet |                      |         |         |        |          |          |
|--------------|----------------------|---------|---------|--------|----------|----------|
| Obs          | Index <sub>1_N</sub> | McFA    | Fit     | SE Fit | Residual | St Resid |
| 15           | 0                    | -1,9863 | -2,9807 | 0,0719 | 0,9944   | 3,52R    |
| 28           | 29                   | -0,6686 | -0,0450 | 0,0502 | -0,6236  | -2,17R   |
| 49           | 81                   | 2,1650  | 1,5688  | 0,0503 | 0,5962   | 2,07R    |
| 55           | 64                   | 1,3916  | 0,7884  | 0,0327 | 0,6031   | 2,08R    |
| 91           | 10                   | -2,3346 | -1,7345 | 0,0643 | -0,6001  | -2,11R   |
| 109          | 14                   | -0,5617 | -1,2921 | 0,0553 | 0,7303   | 2,55R    |

R denotes an observation with a large standardized residual.

## Normplot of Residuals for McFA



### 1.3 Regressão PC3

#### Regression Analysis: UDF (PC3) versus Availability; GINNI P; Private prop

The regression equation is

$$\text{UDF} = -0,238 + 0,0399 \text{ Availability of affordable ho}_N - 0,0296 \text{ GINNI P} + 0,00747 \text{ Private property rights (0=no}_N$$

| Predictor                       | Coef      | SE Coef  | T      | P     |
|---------------------------------|-----------|----------|--------|-------|
| Constant                        | -0,2382   | 0,1117   | -2,13  | 0,035 |
| Availability of affordable ho_N | 0,039862  | 0,001514 | 26,32  | 0,000 |
| GINNI P                         | -0,029601 | 0,001392 | -21,26 | 0,000 |
| Private property rights (0=no_N | 0,007468  | 0,001153 | 6,48   | 0,000 |

S = 0,322607    R-Sq = 91,5%    R-Sq(adj) = 91,3%

Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS      | MS     | F      | P     |
|----------------|-----|---------|--------|--------|-------|
| Regression     | 3   | 142,813 | 47,604 | 457,40 | 0,000 |
| Residual Error | 128 | 13,322  | 0,104  |        |       |
| Total          | 131 | 156,135 |        |        |       |

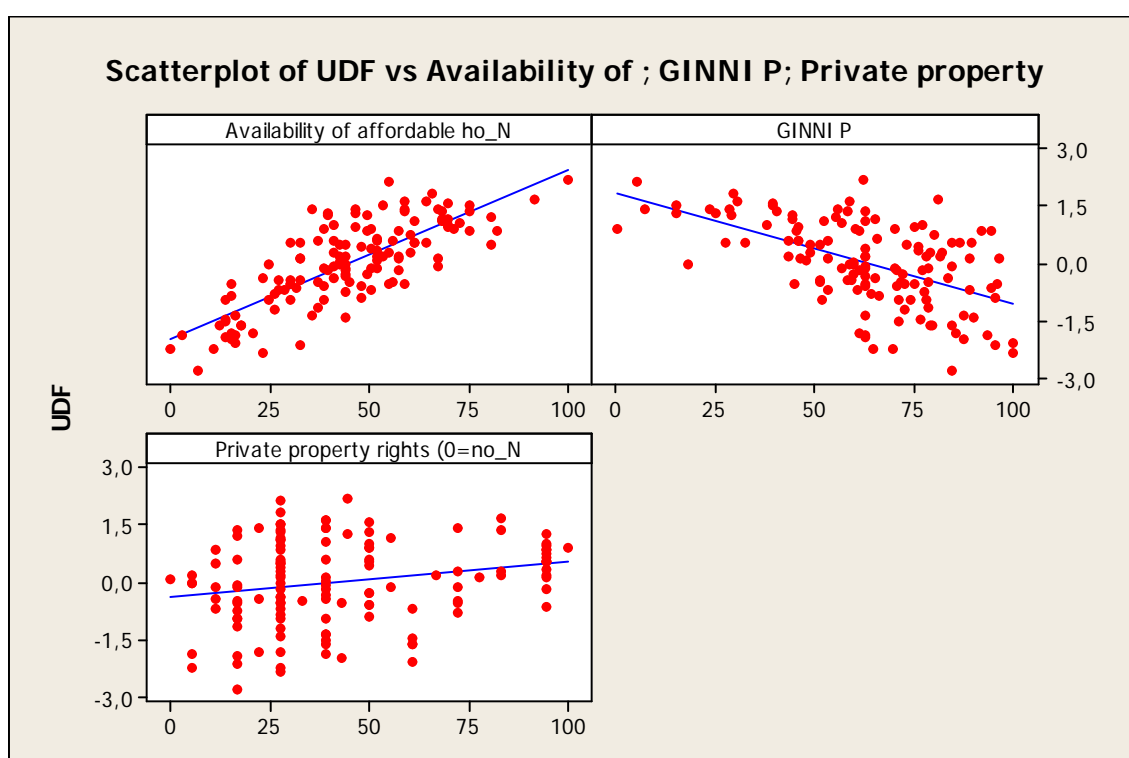
| Source                          | DF | Seq SS |
|---------------------------------|----|--------|
| Availability of affordable ho_N | 1  | 95,743 |
| GINNI P                         | 1  | 42,703 |
| Private property rights (0=no_N | 1  | 4,368  |

#### Unusual Observations

| Obs | Availability of affordable ho_N | UDF     | Fit     | SE Fit | Residual | St Resid |
|-----|---------------------------------|---------|---------|--------|----------|----------|
| 52  | 48                              | 0,4321  | -0,2120 | 0,0337 | 0,6442   | 2,01R    |
| 65  | 48                              | -0,5688 | 0,1838  | 0,0292 | -0,7526  | -2,34R   |
| 71  | 23                              | -0,3818 | -1,0321 | 0,0428 | 0,6503   | 2,03R    |
| 73  | 45                              | -0,4662 | 0,3002  | 0,0330 | -0,7665  | -2,39R   |
| 74  | 64                              | 1,6392  | 0,8798  | 0,0421 | 0,7595   | 2,37R    |
| 109 | 38                              | 0,9222  | 1,6643  | 0,0962 | -0,7421  | -2,41R   |

R denotes an observation with a large standardized residual.

#### Normplot of Residuals for UDF



## 1.4 Regressão PC4

### Regression Analysis: IDM versus GINNI P; Availability; Social Progr

The regression equation is

$$\text{IDM} = -2,68 + 0,0369 \text{ GINNI P} + 0,0311 \text{ Availability of affordable ho\_N} - 0,0185 \text{ Social Progress Index\_1N}$$

| Predictor                       | Coef       | SE Coef   | T      | P     |
|---------------------------------|------------|-----------|--------|-------|
| Constant                        | -2,67532   | 0,05293   | -50,55 | 0,000 |
| GINNI P                         | 0,0368571  | 0,0006658 | 55,36  | 0,000 |
| Availability of affordable ho_N | 0,0310721  | 0,0007222 | 43,03  | 0,000 |
| Social Progress Index_1N        | -0,0184519 | 0,0005787 | -31,88 | 0,000 |

S = 0,151480    R-Sq = 97,1%    R-Sq(adj) = 97,1%

Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS      | MS     | F       | P     |
|----------------|-----|---------|--------|---------|-------|
| Regression     | 3   | 98,977  | 32,992 | 1437,80 | 0,000 |
| Residual Error | 128 | 2,937   | 0,023  |         |       |
| Total          | 131 | 101,914 |        |         |       |

| Source                          | DF | Seq SS |
|---------------------------------|----|--------|
| GINNI P                         | 1  | 48,638 |
| Availability of affordable ho_N | 1  | 27,012 |
| Social Progress Index_1N        | 1  | 23,327 |

Unusual Observations

| Obs | GINNI P | IDM     | Fit     | SE Fit | Residual | St Resid |
|-----|---------|---------|---------|--------|----------|----------|
| 9   | 63      | 1,5130  | 1,1275  | 0,0275 | 0,3855   | 2,59R    |
| 15  | 7       | -2,4264 | -2,0647 | 0,0400 | -0,3617  | -2,48R   |
| 53  | 65      | 1,2968  | 0,9826  | 0,0238 | 0,3142   | 2,10R    |
| 98  | 52      | 0,4399  | 0,0712  | 0,0186 | 0,3688   | 2,45R    |

R denotes an observation with a large standardized residual.

### 1.4.1 REGRESSÃO PC4 - SUBSTITUINDO SOCIAL PROGRESS INDEX POR IDH

A exemplo do procedimento que realizamos para o PC1 estamos realizando nova regressão para o PC4 substituindo a variável SPI por IDH.

Como a queda de explicabilidade ficou em apenas 4,4% optamos por darmos continuidade em nossas análises com a variável IDH.

#### Regression Analysis: IDM versus GINNI P; Availability; IDH - 2013\_1

The regression equation is

$$\text{IDM} = - 2,60 + 0,0365 \text{ GINNI P} + 0,0275 \text{ Availability of affordable ho\_N} - 0,0160 \text{ IDH - 2013\_1\_N}$$

| Predictor                       | Coef       | SE Coef   | T      | P     |
|---------------------------------|------------|-----------|--------|-------|
| Constant                        | -2,59502   | 0,08505   | -30,51 | 0,000 |
| GINNI P                         | 0,036471   | 0,001064  | 34,29  | 0,000 |
| Availability of affordable ho_N | 0,027510   | 0,001105  | 24,90  | 0,000 |
| IDH - 2013_1_N                  | -0,0159766 | 0,0008850 | -18,05 | 0,000 |

S = 0,240553    R-Sq = 92,7%    R-Sq(adj) = 92,6%

#### Analysis of Variance

| Source         | DF  | SS      | MS     | F      | P     |
|----------------|-----|---------|--------|--------|-------|
| Regression     | 3   | 94,507  | 31,502 | 544,40 | 0,000 |
| Residual Error | 128 | 7,407   | 0,058  |        |       |
| Total          | 131 | 101,914 |        |        |       |

| Source                          | DF | Seq SS |
|---------------------------------|----|--------|
| GINNI P                         | 1  | 48,638 |
| Availability of affordable ho_N | 1  | 27,012 |
| IDH - 2013_1_N                  | 1  | 18,857 |

#### Unusual Observations

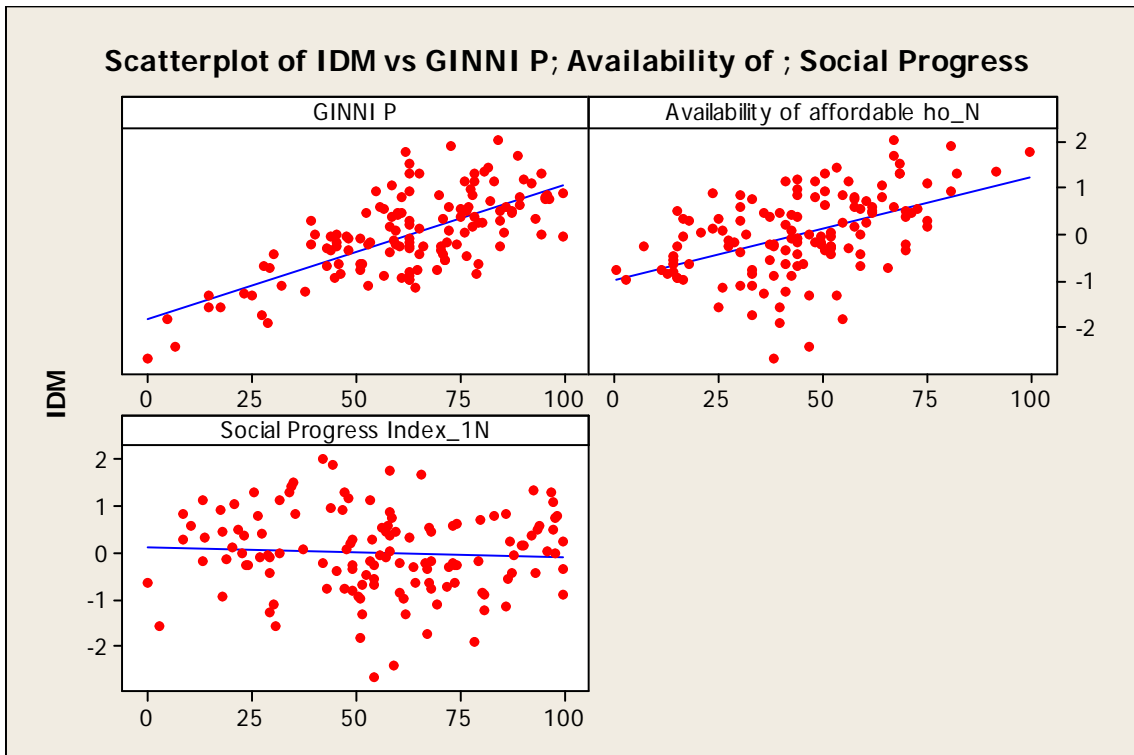
| Obs | GINNI P | IDM     | Fit     | SE Fit | Residual | St Resid |
|-----|---------|---------|---------|--------|----------|----------|
| 9   | 63      | 1,5130  | 1,0025  | 0,0414 | 0,5105   | 2,15R    |
| 31  | 63      | -0,9820 | -1,4827 | 0,0572 | 0,5007   | 2,14R    |
| 53  | 65      | 1,2968  | 0,7551  | 0,0341 | 0,5417   | 2,27R    |



|     |    |         |         |        |         |        |
|-----|----|---------|---------|--------|---------|--------|
| 88  | 89 | 0,7761  | 1,5100  | 0,0430 | -0,7339 | -3,10R |
| 130 | 48 | -0,0512 | -0,5387 | 0,0306 | 0,4875  | 2,04R  |

R denotes an observation with a large standardized residual.

**Normplot of Residuals for IDM**



| <b>54 Países</b>   | <b>Cluster 1</b> | <b>23 Países</b>    | <b>Cluster 2</b> | <b>36 Países</b>   | <b>Cluster 3</b> | <b>19 Países</b> | <b>Cluster 4</b> |
|--------------------|------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| Albania            | 1                | Angola              | 2                | Australia          | 3                | Botswana         | 4                |
| Algeria            | 1                | Benin               | 2                | Austria            | 3                | Brazil           | 4                |
| Argentina          | 1                | Burkina Faso        | 2                | Belgium            | 3                | Chile            | 4                |
| Armenia            | 1                | Burundi             | 2                | Canada             | 3                | Colombia         | 4                |
| Azerbaijan         | 1                | Cambodia            | 2                | Croatia            | 3                | Costa Rica       | 4                |
| Bangladesh         | 1                | Cameroon            | 2                | Czech Republic     | 3                | Djibouti         | 4                |
| Belarus            | 1                | Central African Rep | 2                | Denmark            | 3                | Ghana            | 4                |
| Bolivia            | 1                | Chad                | 2                | Estonia            | 3                | Israel           | 4                |
| Bosnia and Herz    | 1                | Congo, Republic of  | 2                | Finland            | 3                | Kenya            | 4                |
| Bulgaria           | 1                | Guinea              | 2                | France             | 3                | Lesotho          | 4                |
| China              | 1                | Liberia             | 2                | Germany            | 3                | Malawi           | 4                |
| Cuba               | 1                | Madagascar          | 2                | Greece             | 3                | Mexico           | 4                |
| Dominican Republic | 1                | Mali                | 2                | Hungary            | 3                | Namibia          | 4                |
| Ecuador            | 1                | Mauritania          | 2                | Iceland            | 3                | Panama           | 4                |
| Egypt              | 1                | Mongolia            | 2                | Ireland            | 3                | Rwanda           | 4                |
| El Salvador        | 1                | Mozambique          | 2                | Italy              | 3                | Senegal          | 4                |
| Georgia            | 1                | Niger               | 2                | Japan              | 3                | South Afr        | 4                |
| Guatemala          | 1                | Nigeria             | 2                | Korea, Republic of | 3                | Swaziland        | 4                |
| Guyana             | 1                | Sudan               | 2                | Lithuania          | 3                | Zambia           | 4                |
| Honduras           | 1                | Tanzania            | 2                | Malaysia           | 3                |                  |                  |
| India              | 1                | Togo                | 2                | Mauritius          | 3                |                  |                  |
| Indonesia          | 1                | Uganda              | 2                | Netherlands        | 3                |                  |                  |
| Iran               | 1                | Yemen               | 2                | New Zealand        | 3                |                  |                  |
| Iraq               | 1                |                     |                  | Norway             | 3                |                  |                  |
| Jamaica            | 1                |                     |                  | Poland             | 3                |                  |                  |
| Jordan             | 1                |                     |                  | Portugal           | 3                |                  |                  |
| Kazakhstan         | 1                |                     |                  | Saudi Arabia       | 3                |                  |                  |
| Kuwait             | 1                |                     |                  | Slovakia           | 3                |                  |                  |
| Kyrgyzstan         | 1                |                     |                  | Slovenia           | 3                |                  |                  |
| Laos               | 1                |                     |                  | Spain              | 3                |                  |                  |
| Latvia             | 1                |                     |                  | Sweden             | 3                |                  |                  |
| Lebanon            | 1                |                     |                  | Switzerland        | 3                |                  |                  |
| Macedonia          | 1                |                     |                  | United Arab Emir.  | 3                |                  |                  |
| Moldova            | 1                |                     |                  | United Kingdom     | 3                |                  |                  |
| Montenegro         | 1                |                     |                  | United States      | 3                |                  |                  |
| Morocco            | 1                |                     |                  | Uruguay            | 3                |                  |                  |
| Nepal              | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Nicaragua          | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Pakistan           | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Paraguay           | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Peru               | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Philippines        | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Romania            | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Russia             | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Serbia             | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |
| Sri Lanka          | 1                |                     |                  |                    |                  |                  |                  |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Tajikistan          | 1 |
| Thailand            | 1 |
| Trinidad and Tobago | 1 |
| Tunisia             | 1 |
| Turkey              | 1 |
| Ukraine             | 1 |
| Uzbekistan          | 1 |
| Venezuela           | 1 |

## 2. FUNÇÃO LINEAR

### 2.1 Discriminant Analysis: 4 clusters versus Social Progr; Shelter\_1N; ...

Linear Method for Response: 4 clusters

Predictors: Social Progress Index\_1N; Shelter\_1N; Access to piped water\_1N;  
 Access to improved sanitation\_N; Availability of affordable ho\_N;  
 Access to electricity (% of p\_N; Quality of electricity supply\_N;  
 Private property rights (0=no\_N; IDH - 2013\_1\_N; 1. Governança\_1\_N;  
 EPI Score\_1\_N; Happy Planet Index\_1\_N; GINNI P

| Group | 1  | 2  | 3  | 4  |
|-------|----|----|----|----|
| Count | 54 | 23 | 36 | 19 |

Summary of classification

| Put into Group | True Group |       |       |       |
|----------------|------------|-------|-------|-------|
|                | 1          | 2     | 3     | 4     |
| 1              | 51         | 1     | 1     | 1     |
| 2              | 0          | 22    | 0     | 3     |
| 3              | 2          | 0     | 35    | 1     |
| 4              | 1          | 0     | 0     | 14    |
| Total N        | 54         | 23    | 36    | 19    |
| N correct      | 51         | 22    | 35    | 14    |
| Proportion     | 0,944      | 0,957 | 0,972 | 0,737 |

N = 132

N Correct = 122

Proportion Correct = 0,924

Squared Distance Between Groups

|   | 1       | 2       | 3       | 4       |
|---|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0,0000  | 23,4169 | 17,5543 | 12,4762 |
| 2 | 23,4169 | 0,0000  | 38,5339 | 15,3331 |
| 3 | 17,5543 | 38,5339 | 0,0000  | 18,8219 |
| 4 | 12,4762 | 15,3331 | 18,8219 | 0,0000  |

Linear Discriminant Function for Groups

|                                 | 1       | 2       | 3       | 4       |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Constant                        | -31,106 | -12,804 | -47,937 | -18,996 |
| Social Progress Index_1N        | -0,171  | -0,173  | -0,235  | -0,280  |
| Shelter_1N                      | -0,026  | 0,099   | 0,109   | 0,112   |
| Access to piped water_1N        | -0,001  | 0,019   | 0,042   | 0,031   |
| Access to improved sanitation_N | 0,119   | -0,014  | 0,107   | 0,103   |
| Availability of affordable ho_N | 0,184   | 0,137   | 0,206   | 0,141   |
| Access to electricity (% of p_N | 0,207   | -0,058  | 0,027   | 0,013   |

|                                 |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Quality of electricity supply_N | 0,052  | 0,006  | 0,054  | 0,033  |
| Private property rights (0=no_N | -0,185 | -0,046 | -0,096 | -0,096 |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,056  | 0,065  | 0,104  | 0,055  |
| 1. Governança_1_N               | 0,279  | 0,132  | 0,414  | 0,382  |
| EPI Score_1_N                   | 0,037  | 0,109  | 0,152  | 0,042  |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,141  | 0,070  | 0,103  | 0,138  |
| GINNI P                         | 0,248  | 0,271  | 0,298  | 0,131  |

#### Summary of Misclassified Observations

| Observation        | True Group | Pred Group | Group | Squared Distance | Probability |
|--------------------|------------|------------|-------|------------------|-------------|
| GHANA 44**         | 4          | 2          | 1     | 28,42            | 0,010       |
|                    |            |            | 2     | 19,87            | 0,725       |
|                    |            |            | 3     | 42,14            | 0,000       |
|                    |            |            | 4     | 21,88            | 0,265       |
| HONDURAS 49**      | 1          | 4          | 1     | 18,78            | 0,420       |
|                    |            |            | 2     | 40,54            | 0,000       |
|                    |            |            | 3     | 43,19            | 0,000       |
|                    |            |            | 4     | 18,13            | 0,580       |
| ISRAEL 57**        | 4          | 3          | 1     | 22,88            | 0,018       |
|                    |            |            | 2     | 46,38            | 0,000       |
|                    |            |            | 3     | 15,59            | 0,697       |
|                    |            |            | 4     | 17,39            | 0,284       |
| KENYA 63**         | 4          | 2          | 1     | 30,148           | 0,000       |
|                    |            |            | 2     | 7,892            | 0,964       |
|                    |            |            | 3     | 37,250           | 0,000       |
|                    |            |            | 4     | 14,459           | 0,036       |
| KUWAIT 65**        | 1          | 3          | 1     | 19,49            | 0,428       |
|                    |            |            | 2     | 34,30            | 0,000       |
|                    |            |            | 3     | 18,96            | 0,557       |
|                    |            |            | 4     | 26,23            | 0,015       |
| LATVIA 68**        | 1          | 3          | 1     | 17,45            | 0,194       |
|                    |            |            | 2     | 36,96            | 0,000       |
|                    |            |            | 3     | 14,65            | 0,789       |
|                    |            |            | 4     | 22,35            | 0,017       |
| MALAWI 75**        | 4          | 2          | 1     | 40,20            | 0,000       |
|                    |            |            | 2     | 19,88            | 0,743       |
|                    |            |            | 3     | 47,49            | 0,000       |
|                    |            |            | 4     | 22,00            | 0,257       |
| MEXICO 80**        | 4          | 1          | 1     | 10,06            | 0,621       |
|                    |            |            | 2     | 33,86            | 0,000       |
|                    |            |            | 3     | 17,70            | 0,014       |
|                    |            |            | 4     | 11,12            | 0,365       |
| MONGOLIA 82**      | 2          | 2          | 1     | 27,24            | 0,968       |
|                    |            |            | 2     | 34,67            | 0,024       |
|                    |            |            | 3     | 46,45            | 0,000       |
|                    |            |            | 4     | 36,80            | 0,008       |
| SAUDI ARABIA 104** | 3          | 3          | 1     | 16,64            | 0,705       |
|                    |            |            | 2     | 38,31            | 0,000       |
|                    |            |            | 3     | 18,60            | 0,264       |
|                    |            |            | 4     | 22,88            | 0,031       |

### 3. FUNÇÃO QUADRÁTICA

#### 3.1 Discriminant Analysis: 4 clusters versus Social Progr; Shelter\_1N; ...

Social Progress Index\_1N is highly correlated with other predictors in group 4.

Shelter\_1N is highly correlated with other predictors in group 4.

Access to electricity (% of p\_N is highly correlated with other predictors in

group 4.

Quadratic Method for Response: 4 clusters

Predictors: Social Progress Index\_1N; Shelter\_1N; Access to piped water\_1N;  
 Access to improved sanitation\_N; Availability of affordable ho\_N;  
 Access to electricity (% of p\_N; Quality of electricity supply\_N;  
 Private property rights (0=no\_N; IDH - 2013\_1\_N; 1. Governança\_1\_N;  
 EPI Score\_1\_N; Happy Planet Index\_1\_N; GINNI P

|       |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|
| Group | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Count | 54 | 23 | 36 | 19 |

Summary of classification

| Put into Group | True Group |       |       |       |
|----------------|------------|-------|-------|-------|
|                | 1          | 2     | 3     | 4     |
| 1              | 52         | 0     | 0     | 0     |
| 2              | 0          | 23    | 0     | 0     |
| 3              | 2          | 0     | 36    | 0     |
| 4              | 0          | 0     | 0     | 19    |
| Total N        | 54         | 23    | 36    | 19    |
| N correct      | 52         | 23    | 36    | 19    |
| Proportion     | 0,963      | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

N = 132

N Correct = 130

Proportion Correct = 0,985

From Generalized Squared Distance to Group

| Group | 1      | 2      | 3       | 4      |
|-------|--------|--------|---------|--------|
| 1     | 62,49  | 130,02 | 106,47  | 159,28 |
| 2     | 148,01 | 56,87  | 3491,03 | 82,44  |
| 3     | 86,70  | 512,39 | 48,22   | 373,52 |
| 4     | 86,47  | 198,40 | 1038,27 | 58,30  |

Summary of Misclassified Observations

| Observation   | True Group | Pred Group | Group | Squared Distance | Probability |
|---------------|------------|------------|-------|------------------|-------------|
| LATVIA 68**   | 1          | 3          | 1     | 81,62            | 0,063       |
|               |            |            | 2     | 286,41           | 0,000       |
|               |            |            | 3     | 76,23            | 0,937       |
|               |            |            | 4     | 256,19           | 0,000       |
| TRINIDAD120** | 1          | 3          | 1     | 72,63            | 0,137       |
|               |            |            | 2     | 314,59           | 0,000       |
|               |            |            | 3     | 68,95            | 0,863       |
|               |            |            | 4     | 593,17           | 0,000       |

## 4. FUNÇÃO LINEAR

### 4.1 Discriminant Analysis: N Class 3R versus Social Progr; Shelter\_1N; ...

Linear Method for Response: N Class 3R

Predictors: Social Progress Index\_1N; Shelter\_1N; Access to piped water\_1N;  
 Access to improved sanitation\_N; Availability of affordable ho\_N;  
 Access to electricity (% of p\_N; Quality of electricity supply\_N;  
 Private property rights (0=no\_N; IDH - 2013\_1\_N; 1. Governança\_1\_N;  
 EPI Score\_1\_N; Happy Planet Index\_1\_N; GINNI P

| Group | AIBER | AVECO | OTHERS |
|-------|-------|-------|--------|
| Count | 21    | 27    | 84     |

Summary of classification

| Put into Group | True Group |       |        |
|----------------|------------|-------|--------|
|                | AIBER      | AVECO | OTHERS |
| AIBER          | 18         | 0     | 4      |
| AVECO          | 2          | 25    | 2      |
| OTHERS         | 1          | 2     | 78     |
| Total N        | 21         | 27    | 84     |
| N correct      | 18         | 25    | 78     |
| Proportion     | 0,857      | 0,926 | 0,929  |

N = 132

N Correct = 121

Proportion Correct = 0,917

Squared Distance Between Groups

|        | AIBER   | AVECO   | OTHERS  |
|--------|---------|---------|---------|
| AIBER  | 0,0000  | 18,3297 | 10,1886 |
| AVECO  | 18,3297 | 0,0000  | 15,2228 |
| OTHERS | 10,1886 | 15,2228 | 0,0000  |

Linear Discriminant Function for Groups

|                                 | AIBER   | AVECO   | OTHERS  |
|---------------------------------|---------|---------|---------|
| Constant                        | -17,424 | -35,137 | -13,819 |
| Social Progress Index_1N        | 0,144   | -0,112  | -0,259  |
| Shelter_1N                      | 0,134   | 0,186   | 0,128   |
| Access to piped water_1N        | 0,082   | 0,041   | 0,008   |
| Access to improved sanitation_N | -0,075  | -0,065  | -0,007  |
| Availability of affordable ho_N | 0,102   | 0,167   | 0,135   |
| Access to electricity (% of p_N | -0,167  | -0,222  | -0,095  |
| Quality of electricity supply_N | -0,038  | -0,037  | -0,008  |
| Private property rights (0=no_N | 0,030   | 0,087   | -0,013  |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,011   | 0,090   | 0,068   |
| 1. Governança_1_N               | -0,032  | 0,186   | 0,218   |
| EPI Score_1_N                   | 0,118   | 0,227   | 0,105   |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,208   | 0,152   | 0,100   |
| GINNI P                         | 0,141   | 0,317   | 0,240   |

## Summary of Misclassified Observations

| Observation   | True Group | Pred Group | Group  | Squared Distance | Probability |
|---------------|------------|------------|--------|------------------|-------------|
| Cuba 31**     | AIBER      | OTHERS     | AIBER  | 20,34            | 0,383       |
|               |            |            | AVECO  | 39,03            | 0,000       |
|               |            |            | OTHERS | 19,39            | 0,617       |
| Greece 45**   | AVECO      | OTHERS     | AIBER  | 14,192           | 0,056       |
|               |            |            | AVECO  | 9,999            | 0,460       |
|               |            |            | OTHERS | 9,896            | 0,484       |
| Guyana 48**   | OTHERS     | AIBER      | AIBER  | 10,65            | 0,690       |
|               |            |            | AVECO  | 30,00            | 0,000       |
|               |            |            | OTHERS | 12,25            | 0,310       |
| Hungary 50**  | OTHERS     | AVECO      | AIBER  | 25,102           | 0,000       |
|               |            |            | AVECO  | 9,050            | 0,832       |
|               |            |            | OTHERS | 12,259           | 0,167       |
| Jamaica 59**  | OTHERS     | AIBER      | AIBER  | 4,808            | 0,998       |
|               |            |            | AVECO  | 22,276           | 0,000       |
|               |            |            | OTHERS | 17,719           | 0,002       |
| Latvia 68**   | AVECO      | OTHERS     | AIBER  | 21,61            | 0,019       |
|               |            |            | AVECO  | 17,46            | 0,153       |
|               |            |            | OTHERS | 14,08            | 0,828       |
| Namibia 86**  | OTHERS     | AIBER      | AIBER  | 22,46            | 0,639       |
|               |            |            | AVECO  | 38,15            | 0,000       |
|               |            |            | OTHERS | 23,60            | 0,361       |
| Filipinas98** | OTHERS     | AIBER      | AIBER  | 8,907            | 0,812       |
|               |            |            | AVECO  | 24,969           | 0,000       |
|               |            |            | OTHERS | 11,835           | 0,188       |
| Poland 99**   | OTHERS     | AVECO      | AIBER  | 13,837           | 0,048       |
|               |            |            | AVECO  | 8,058            | 0,870       |
|               |            |            | OTHERS | 12,782           | 0,082       |
| Portugal100** | AIBER      | AVECO      | AIBER  | 12,858           | 0,052       |
|               |            |            | AVECO  | 7,130            | 0,908       |
|               |            |            | OTHERS | 13,365           | 0,040       |
| Spain 110**   | AIBER      | AVECO      | AIBER  | 13,683           | 0,011       |
|               |            |            | AVECO  | 4,744            | 0,986       |
|               |            |            | OTHERS | 16,494           | 0,003       |

## 5. FUNÇÃO QUADRÁTICA

### 5.1 Discriminant Analysis: N Class 3R versus Social Progr; Shelter\_1N; ...

Shelter\_1N is highly correlated with other predictors in group AVECO.

Availability of affordable ho\_N is highly correlated with other predictors in group AVECO.

Quadratic Method for Response: N Class 3R

Predictors: Social Progress Index\_1N; Shelter\_1N; Access to piped water\_1N;  
 Access to improved sanitation\_N; Availability of affordable ho\_N;  
 Access to electricity (% of p\_N; Quality of electricity supply\_N;  
 Private property rights (0=no\_N; IDH - 2013\_1\_N; 1. Governança\_1\_N;  
 EPI Score\_1\_N; Happy Planet Index\_1\_N; GINNI P

| Group | AIBER | AVECO | OTHERS |
|-------|-------|-------|--------|
| Count | 21    | 27    | 84     |

Summary of classification

True Group

| Put into Group | AIBER | AVECO | OTHERS |
|----------------|-------|-------|--------|
| AIBER          | 19    | 0     | 3      |
| AVECO          | 2     | 27    | 3      |
| OTHERS         | 0     | 0     | 78     |
| Total N        | 21    | 27    | 84     |
| N correct      | 19    | 27    | 78     |
| Proportion     | 0,905 | 1,000 | 0,929  |

N = 132

N Correct = 124

Proportion Correct = 0,939

From Generalized Squared Distance to Group

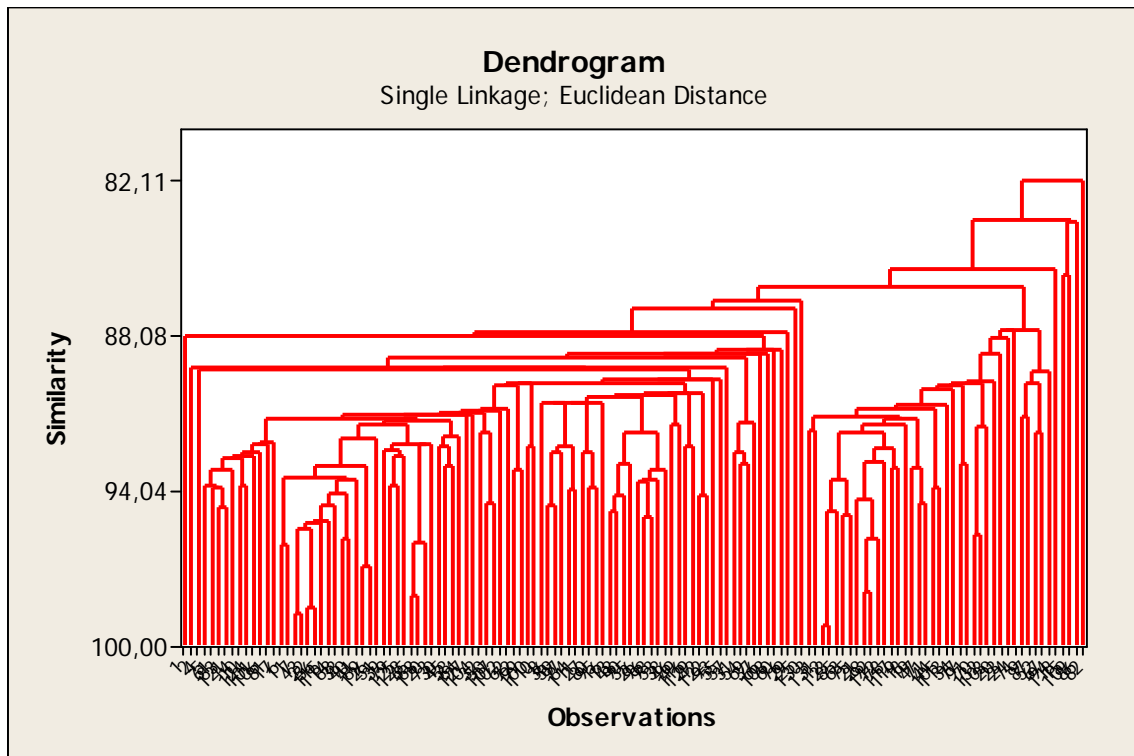
| Group  | AIBER  | AVECO   | OTHERS |
|--------|--------|---------|--------|
| AIBER  | 55,47  | 163,47  | 76,28  |
| AVECO  | 73,76  | 43,19   | 84,14  |
| OTHERS | 108,73 | 2049,38 | 66,21  |

Summary of Misclassified Observations

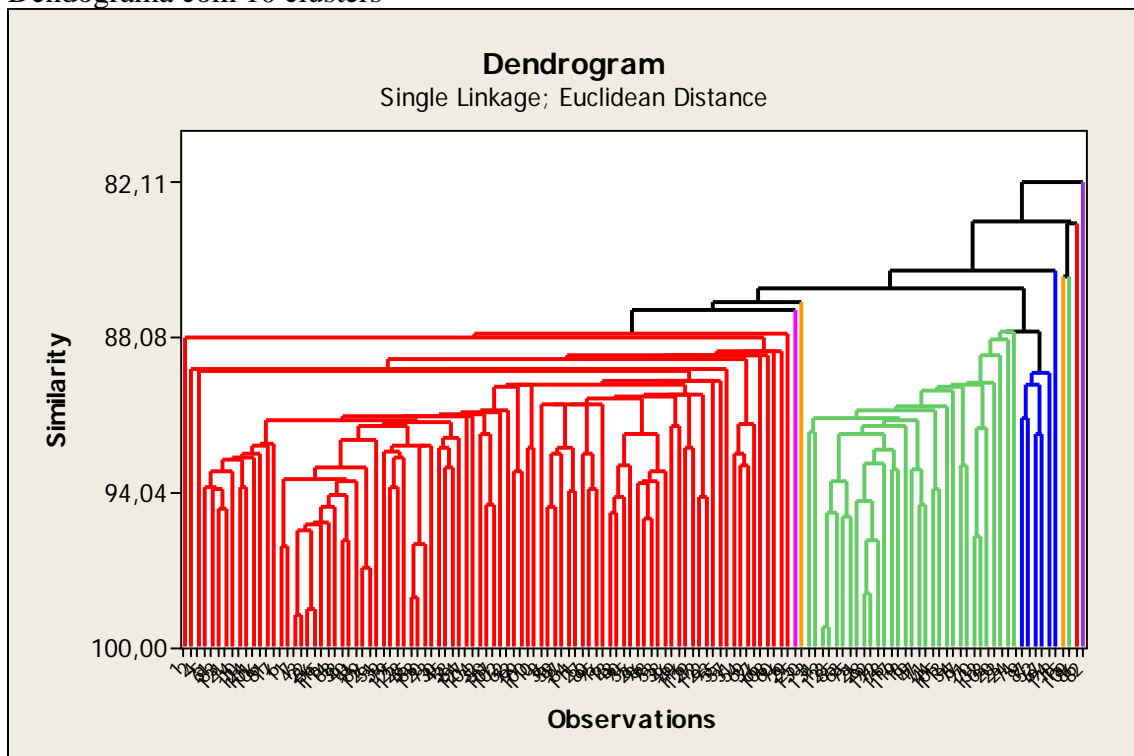
| Observation   | True Group | Pred Group | Group  | Squared Distance | Probability |
|---------------|------------|------------|--------|------------------|-------------|
| Croatia 30**  | OTHERS     | AVECO      | AIBER  | 75,56            | 0,000       |
|               |            |            | AVECO  | 59,66            | 0,999       |
|               |            |            | OTHERS | 73,85            | 0,001       |
| Jamaica 59**  | OTHERS     | AIBER      | AIBER  | 68,48            | 0,999       |
|               |            |            | AVECO  | 122,72           | 0,000       |
|               |            |            | OTHERS | 82,53            | 0,001       |
| Lithuania72** | OTHERS     | AIBER      | AIBER  | 72,08            | 0,550       |
|               |            |            | AVECO  | 72,87            | 0,371       |
|               |            |            | OTHERS | 75,97            | 0,079       |
| Malaysia 76** | OTHERS     | AVECO      | AIBER  | 83,97            | 0,002       |
|               |            |            | AVECO  | 71,74            | 0,803       |
|               |            |            | OTHERS | 74,57            | 0,195       |
| Mauritius79** | OTHERS     | AVECO      | AIBER  | 102,15           | 0,000       |
|               |            |            | AVECO  | 66,88            | 0,999       |
|               |            |            | OTHERS | 81,36            | 0,001       |
| Polanda 99**  | OTHERS     | AIBER      | AIBER  | 75,38            | 0,806       |
|               |            |            | AVECO  | 298,23           | 0,000       |
|               |            |            | OTHERS | 78,23            | 0,194       |
| Portugal100** | AIBER      | AVECO      | AIBER  | 64,01            | 0,256       |
|               |            |            | AVECO  | 61,87            | 0,744       |
|               |            |            | OTHERS | 80,59            | 0,000       |
| Spain 110**   | AIBER      | AVECO      | AIBER  | 66,96            | 0,001       |
|               |            |            | AVECO  | 52,79            | 0,999       |
|               |            |            | OTHERS | 83,22            | 0,000       |



## 6. CLASSIFICAÇÃO NÃO SUPERVISIONADA



Dendrograma com 10 clusters



### Cluster Analysis of Observations: MeDS; McFA; UDF; IDM

Euclidean Distance, Single Linkage  
Amalgamation Steps

| Step | Number of clusters | Similarity level | Distance level | Clusters joined | New cluster | Number of obs. in new cluster |
|------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------|-------------------------------|
| 1    | 131                | 99,2416          | 0,08455        | 12 123          | 12          | 2                             |
| 2    | 130                | 98,7895          | 0,13496        | 7 43            | 7           | 2                             |
| 3    | 129                | 98,5406          | 0,16271        | 22 56           | 22          | 2                             |
| 4    | 128                | 98,0717          | 0,21498        | 65 68           | 65          | 2                             |
| 5    | 127                | 97,9636          | 0,22704        | 28 92           | 28          | 2                             |
| 6    | 126                | 96,9958          | 0,33494        | 89 126          | 89          | 2                             |
| 7    | 125                | 96,1087          | 0,43384        | 6 11            | 6           | 2                             |
| 8    | 124                | 96,0340          | 0,44216        | 65 120          | 65          | 3                             |
| 9    | 123                | 95,9395          | 0,45270        | 33 40           | 33          | 2                             |
| 10   | 122                | 95,9388          | 0,45279        | 28 112          | 28          | 3                             |
| 11   | 121                | 95,7518          | 0,47363        | 70 132          | 70          | 2                             |
| 12   | 120                | 95,5062          | 0,50101        | 7 22            | 7           | 4                             |
| 13   | 119                | 95,3072          | 0,52320        | 7 115           | 7           | 5                             |
| 14   | 118                | 95,2455          | 0,53008        | 7 114           | 7           | 6                             |
| 15   | 117                | 95,0362          | 0,55341        | 96 98           | 96          | 2                             |
| 16   | 116                | 94,9725          | 0,56051        | 63 75           | 63          | 2                             |
| 17   | 115                | 94,8241          | 0,57706        | 12 85           | 12          | 3                             |
| 18   | 114                | 94,8088          | 0,57877        | 13 48           | 13          | 2                             |
| 19   | 113                | 94,6631          | 0,59501        | 83 121          | 83          | 2                             |
| 20   | 112                | 94,6370          | 0,59791        | 36 59           | 36          | 2                             |
| 21   | 111                | 94,6368          | 0,59794        | 7 88            | 7           | 7                             |
| 22   | 110                | 94,5327          | 0,60955        | 50 107          | 50          | 2                             |
| 23   | 109                | 94,5107          | 0,61201        | 47 71           | 47          | 2                             |
| 24   | 108                | 94,3562          | 0,62922        | 21 28           | 21          | 4                             |
| 25   | 107                | 94,2496          | 0,64111        | 13 90           | 13          | 3                             |
| 26   | 106                | 94,2398          | 0,64221        | 42 122          | 42          | 2                             |
| 27   | 105                | 94,1772          | 0,64918        | 7 33            | 7           | 9                             |
| 28   | 104                | 93,9843          | 0,67069        | 84 111          | 84          | 2                             |
| 29   | 103                | 93,9548          | 0,67398        | 80 95           | 80          | 2                             |
| 30   | 102                | 93,9544          | 0,67402        | 44 105          | 44          | 2                             |
| 31   | 101                | 93,9001          | 0,68008        | 61 83           | 61          | 3                             |
| 32   | 100                | 93,8667          | 0,68380        | 5 61            | 5           | 4                             |
| 33   | 99                 | 93,8340          | 0,68745        | 10 124          | 10          | 2                             |
| 34   | 98                 | 93,8193          | 0,68908        | 79 125          | 79          | 2                             |
| 35   | 97                 | 93,6775          | 0,70490        | 26 96           | 26          | 3                             |
| 36   | 96                 | 93,6609          | 0,70675        | 12 63           | 12          | 5                             |
| 37   | 95                 | 93,6549          | 0,70742        | 26 53           | 26          | 4                             |
| 38   | 94                 | 93,6363          | 0,70949        | 7 41            | 7           | 10                            |
| 39   | 93                 | 93,5841          | 0,71530        | 6 7             | 6           | 12                            |
| 40   | 92                 | 93,2754          | 0,74973        | 5 14            | 5           | 5                             |
| 41   | 91                 | 93,2342          | 0,75432        | 26 38           | 26          | 5                             |
| 42   | 90                 | 93,2223          | 0,75564        | 72 99           | 72          | 2                             |
| 43   | 89                 | 93,1796          | 0,76040        | 117 119         | 117         | 2                             |
| 44   | 88                 | 93,1424          | 0,76456        | 19 47           | 19          | 3                             |
| 45   | 87                 | 93,1239          | 0,76662        | 45 58           | 45          | 2                             |
| 46   | 86                 | 93,1140          | 0,76771        | 6 89            | 6           | 14                            |
| 47   | 85                 | 93,0485          | 0,77502        | 77 91           | 77          | 2                             |
| 48   | 84                 | 93,0349          | 0,77654        | 54 69           | 54          | 2                             |
| 49   | 83                 | 93,0342          | 0,77662        | 13 35           | 13          | 4                             |
| 50   | 82                 | 92,9555          | 0,78538        | 21 78           | 21          | 5                             |
| 51   | 81                 | 92,7562          | 0,80761        | 5 10            | 5           | 7                             |
| 52   | 80                 | 92,7415          | 0,80925        | 79 128          | 79          | 3                             |
| 53   | 79                 | 92,7093          | 0,81284        | 5 101           | 5           | 8                             |
| 54   | 78                 | 92,5813          | 0,82711        | 36 97           | 36          | 3                             |
| 55   | 77                 | 92,5778          | 0,82750        | 27 80           | 27          | 3                             |
| 56   | 76                 | 92,5436          | 0,83131        | 31 54           | 31          | 3                             |
| 57   | 75                 | 92,5345          | 0,83233        | 5 106           | 5           | 9                             |
| 58   | 74                 | 92,5092          | 0,83515        | 39 79           | 39          | 4                             |
| 59   | 73                 | 92,3796          | 0,84960        | 21 117          | 21          | 7                             |
| 60   | 72                 | 92,3636          | 0,85138        | 100 110         | 100         | 2                             |
| 61   | 71                 | 92,3336          | 0,85473        | 116 129         | 116         | 2                             |
| 62   | 70                 | 92,3118          | 0,85715        | 30 45           | 30          | 3                             |
| 63   | 69                 | 92,3065          | 0,85775        | 36 84           | 36          | 5                             |
| 64   | 68                 | 92,2973          | 0,85878        | 65 73           | 65          | 4                             |
| 65   | 67                 | 92,2893          | 0,85966        | 39 65           | 39          | 8                             |

|     |    |         |         |    |     |    |     |
|-----|----|---------|---------|----|-----|----|-----|
| 66  | 66 | 92,2741 | 0,86136 | 5  | 81  | 5  | 10  |
| 67  | 65 | 92,1547 | 0,87467 | 5  | 17  | 5  | 11  |
| 68  | 64 | 92,0240 | 0,88925 | 6  | 51  | 6  | 15  |
| 69  | 63 | 91,9435 | 0,89822 | 30 | 64  | 30 | 4   |
| 70  | 62 | 91,8345 | 0,91037 | 52 | 67  | 52 | 2   |
| 71  | 61 | 91,8163 | 0,91240 | 12 | 21  | 12 | 12  |
| 72  | 60 | 91,7940 | 0,91489 | 13 | 26  | 13 | 9   |
| 73  | 59 | 91,7841 | 0,91598 | 32 | 50  | 32 | 3   |
| 74  | 58 | 91,7193 | 0,92321 | 3  | 131 | 3  | 2   |
| 75  | 57 | 91,6014 | 0,93636 | 70 | 103 | 70 | 3   |
| 76  | 56 | 91,5419 | 0,94299 | 46 | 49  | 46 | 2   |
| 77  | 55 | 91,5123 | 0,94629 | 6  | 39  | 6  | 23  |
| 78  | 54 | 91,5009 | 0,94757 | 12 | 18  | 12 | 13  |
| 79  | 53 | 91,4058 | 0,95817 | 31 | 37  | 31 | 4   |
| 80  | 52 | 91,3631 | 0,96293 | 6  | 30  | 6  | 27  |
| 81  | 51 | 91,2706 | 0,97324 | 5  | 6   | 5  | 38  |
| 82  | 50 | 91,2567 | 0,97479 | 12 | 19  | 12 | 16  |
| 83  | 49 | 91,2178 | 0,97913 | 3  | 12  | 3  | 18  |
| 84  | 48 | 91,1995 | 0,98116 | 9  | 87  | 9  | 2   |
| 85  | 47 | 91,1086 | 0,99130 | 5  | 127 | 5  | 39  |
| 86  | 46 | 91,0969 | 0,99261 | 5  | 104 | 5  | 40  |
| 87  | 45 | 91,0789 | 0,99461 | 5  | 32  | 5  | 43  |
| 88  | 44 | 91,0070 | 1,00263 | 5  | 102 | 5  | 44  |
| 89  | 43 | 90,9115 | 1,01327 | 3  | 44  | 3  | 20  |
| 90  | 42 | 90,8848 | 1,01625 | 5  | 62  | 5  | 45  |
| 91  | 41 | 90,7407 | 1,03232 | 3  | 113 | 3  | 21  |
| 92  | 40 | 90,6957 | 1,03733 | 8  | 36  | 8  | 6   |
| 93  | 39 | 90,6947 | 1,03745 | 8  | 27  | 8  | 9   |
| 94  | 38 | 90,6320 | 1,04444 | 8  | 16  | 8  | 10  |
| 95  | 37 | 90,4708 | 1,06241 | 8  | 13  | 8  | 19  |
| 96  | 36 | 90,4007 | 1,07022 | 8  | 46  | 8  | 21  |
| 97  | 35 | 90,2690 | 1,08491 | 8  | 116 | 8  | 23  |
| 98  | 34 | 90,2583 | 1,08610 | 8  | 42  | 8  | 25  |
| 99  | 33 | 90,1476 | 1,09844 | 3  | 34  | 3  | 22  |
| 100 | 32 | 90,0074 | 1,11408 | 3  | 77  | 3  | 24  |
| 101 | 31 | 90,0053 | 1,11430 | 5  | 72  | 5  | 47  |
| 102 | 30 | 89,9311 | 1,12258 | 5  | 100 | 5  | 49  |
| 103 | 29 | 89,8858 | 1,12763 | 5  | 8   | 5  | 74  |
| 104 | 28 | 89,8849 | 1,12773 | 9  | 52  | 9  | 4   |
| 105 | 27 | 89,8806 | 1,12821 | 3  | 70  | 3  | 27  |
| 106 | 26 | 89,8134 | 1,13570 | 3  | 20  | 3  | 28  |
| 107 | 25 | 89,7949 | 1,13777 | 5  | 93  | 5  | 75  |
| 108 | 24 | 89,7801 | 1,13942 | 5  | 55  | 5  | 76  |
| 109 | 23 | 89,4514 | 1,17606 | 9  | 94  | 9  | 5   |
| 110 | 22 | 89,4023 | 1,18153 | 4  | 5   | 4  | 77  |
| 111 | 21 | 89,3018 | 1,19274 | 4  | 57  | 4  | 78  |
| 112 | 20 | 89,2859 | 1,19451 | 2  | 4   | 2  | 79  |
| 113 | 19 | 88,9447 | 1,23255 | 2  | 31  | 2  | 83  |
| 114 | 18 | 88,7981 | 1,24890 | 3  | 23  | 3  | 29  |
| 115 | 17 | 88,7939 | 1,24937 | 2  | 66  | 2  | 84  |
| 116 | 16 | 88,7627 | 1,25285 | 2  | 108 | 2  | 85  |
| 117 | 15 | 88,6398 | 1,26655 | 2  | 60  | 2  | 86  |
| 118 | 14 | 88,5996 | 1,27102 | 2  | 76  | 2  | 87  |
| 119 | 13 | 88,1943 | 1,31622 | 3  | 24  | 3  | 30  |
| 120 | 12 | 88,1184 | 1,32468 | 1  | 2   | 1  | 88  |
| 121 | 11 | 87,9689 | 1,34135 | 1  | 29  | 1  | 89  |
| 122 | 10 | 87,8858 | 1,35061 | 3  | 74  | 3  | 31  |
| 123 | 9  | 87,8344 | 1,35634 | 3  | 9   | 3  | 36  |
| 124 | 8  | 87,0619 | 1,44246 | 1  | 25  | 1  | 90  |
| 125 | 7  | 86,7289 | 1,47960 | 1  | 130 | 1  | 91  |
| 126 | 6  | 86,2212 | 1,53619 | 1  | 3   | 1  | 127 |
| 127 | 5  | 85,7435 | 1,58945 | 15 | 109 | 15 | 2   |
| 128 | 4  | 85,4823 | 1,61857 | 1  | 118 | 1  | 128 |
| 129 | 3  | 83,7087 | 1,81632 | 15 | 86  | 15 | 3   |
| 130 | 2  | 83,6362 | 1,82439 | 1  | 15  | 1  | 131 |
| 131 | 1  | 82,1132 | 1,99419 | 1  | 82  | 1  | 132 |

Final Partition

Number of clusters: 10

|           | Number of observations | Within cluster sum of squares | Average distance from centroid | Maximum distance from centroid |
|-----------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Cluster1  | 89                     | 544,498                       | 2,34080                        | 4,06132                        |
| Cluster2  | 31                     | 73,135                        | 1,43515                        | 2,59852                        |
| Cluster3  | 5                      | 4,240                         | 0,91063                        | 1,08467                        |
| Cluster4  | 1                      | 0,000                         | 0,00000                        | 0,00000                        |
| Cluster5  | 1                      | 0,000                         | 0,00000                        | 0,00000                        |
| Cluster6  | 1                      | 0,000                         | 0,00000                        | 0,00000                        |
| Cluster7  | 1                      | 0,000                         | 0,00000                        | 0,00000                        |
| Cluster8  | 1                      | 0,000                         | 0,00000                        | 0,00000                        |
| Cluster9  | 1                      | 0,000                         | 0,00000                        | 0,00000                        |
| Cluster10 | 1                      | 0,000                         | 0,00000                        | 0,00000                        |

## Cluster Centroids

| Variable | Cluster1 | Cluster2 | Cluster3 | Cluster4 | Cluster5 | Cluster6 | Cluster7 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| MeDS     | 1,57924  | -4,08242 | -2,53963 | -0,97014 | 2,84666  | -1,75147 | -1,57746 |
| McFA     | 0,25327  | -0,88737 | 0,93273  | -1,98626 | 0,11250  | -1,05883 | -0,52318 |
| UDF      | -0,14903 | 0,13949  | 0,62978  | 1,41974  | 1,24261  | -2,20881 | 2,13608  |
| IDM      | 0,02032  | 0,01195  | 1,14455  | -2,42645 | -1,91967 | -0,76483 | -1,81835 |

| Variable | Cluster8 | Cluster9 | Cluster10 | Grand centroid |
|----------|----------|----------|-----------|----------------|
| MeDS     | -0,54575 | 1,08708  | -0,38832  | 0,0000000      |
| McFA     | -0,56172 | 1,20794  | 3,11319   | -0,0000000     |
| UDF      | 0,92223  | 2,18221  | 0,09650   | 0,0000000      |
| IDM      | -2,68995 | 1,76845  | -0,05121  | 0,0000000      |

## Distances Between Cluster Centroids

|           | Cluster1 | Cluster2 | Cluster3 | Cluster4 | Cluster5 | Cluster6 | Cluster7 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Cluster1  | 0,00000  | 5,78262  | 4,39286  | 4,46795  | 2,70673  | 4,20409  | 4,37836  |
| Cluster2  | 5,78262  | 0,00000  | 2,68628  | 4,29868  | 7,34573  | 3,40303  | 3,70726  |
| Cluster3  | 4,39286  | 2,68628  | 0,00000  | 4,93558  | 6,28092  | 4,03619  | 3,75409  |
| Cluster4  | 4,46795  | 4,29868  | 4,93558  | 0,00000  | 4,38873  | 4,17109  | 1,84183  |
| Cluster5  | 2,70673  | 7,34573  | 6,28092  | 4,38873  | 0,00000  | 5,98003  | 4,55911  |
| Cluster6  | 4,20409  | 3,40303  | 4,03619  | 4,17109  | 5,98003  | 0,00000  | 4,50612  |
| Cluster7  | 4,37836  | 3,70726  | 3,75409  | 1,84183  | 4,55911  | 4,50612  | 0,00000  |
| Cluster8  | 3,69770  | 4,53067  | 4,58235  | 1,58945  | 3,55795  | 3,90005  | 1,81632  |
| Cluster9  | 3,10552  | 6,19451  | 4,00350  | 5,71083  | 4,33373  | 6,23652  | 4,79206  |
| Cluster10 | 3,48078  | 5,44579  | 3,33118  | 5,80824  | 4,92686  | 5,00875  | 4,68187  |

|           | Cluster8 | Cluster9 | Cluster10 |
|-----------|----------|----------|-----------|
| Cluster1  | 3,69770  | 3,10552  | 3,48078   |
| Cluster2  | 4,53067  | 6,19451  | 5,44579   |
| Cluster3  | 4,58235  | 4,00350  | 3,33118   |
| Cluster4  | 1,58945  | 5,71083  | 5,80824   |
| Cluster5  | 3,55795  | 4,33373  | 4,92686   |
| Cluster6  | 3,90005  | 6,23652  | 5,00875   |
| Cluster7  | 1,81632  | 4,79206  | 4,68187   |
| Cluster8  | 0,00000  | 5,22138  | 4,60158   |
| Cluster9  | 5,22138  | 0,00000  | 3,66990   |
| Cluster10 | 4,60158  | 3,66990  | 0,00000   |

**Dendrogram****Cluster Analysis of Observations: MeDS; McFA; UDF; IDM**

Manhattan Distance, Complete Linkage  
Amalgamation Steps

| Step | Number of clusters | Similarity level | Distance level | Clusters joined |     | Number of obs. |                |
|------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|-----|----------------|----------------|
|      |                    |                  |                |                 |     | New cluster    | in new cluster |
| 1    | 131                | 99,0364          | 0,1523         | 12              | 123 | 12             | 2              |
| 2    | 130                | 98,5290          | 0,2325         | 7               | 43  | 7              | 2              |
| 3    | 129                | 98,0784          | 0,3038         | 22              | 56  | 22             | 2              |
| 4    | 128                | 97,8861          | 0,3342         | 65              | 68  | 65             | 2              |
| 5    | 127                | 97,5246          | 0,3913         | 28              | 92  | 28             | 2              |
| 6    | 126                | 96,1699          | 0,6055         | 89              | 126 | 89             | 2              |
| 7    | 125                | 95,8460          | 0,6567         | 33              | 40  | 33             | 2              |
| 8    | 124                | 95,1925          | 0,7600         | 70              | 132 | 70             | 2              |
| 9    | 123                | 94,6952          | 0,8386         | 6               | 11  | 6              | 2              |
| 10   | 122                | 94,4930          | 0,8706         | 63              | 75  | 63             | 2              |
| 11   | 121                | 94,1987          | 0,9171         | 61              | 121 | 61             | 2              |
| 12   | 120                | 94,1905          | 0,9184         | 36              | 59  | 36             | 2              |
| 13   | 119                | 94,0678          | 0,9378         | 65              | 120 | 65             | 3              |
| 14   | 118                | 94,0367          | 0,9427         | 21              | 28  | 21             | 3              |
| 15   | 117                | 93,9100          | 0,9627         | 7               | 115 | 7              | 3              |
| 16   | 116                | 93,7909          | 0,9816         | 84              | 111 | 84             | 2              |
| 17   | 115                | 93,7779          | 0,9836         | 13              | 48  | 13             | 2              |
| 18   | 114                | 93,7545          | 0,9873         | 42              | 122 | 42             | 2              |
| 19   | 113                | 93,6917          | 0,9972         | 12              | 85  | 12             | 3              |
| 20   | 112                | 93,3870          | 1,0454         | 26              | 53  | 26             | 2              |
| 21   | 111                | 93,3649          | 1,0489         | 96              | 98  | 96             | 2              |
| 22   | 110                | 93,0289          | 1,1020         | 50              | 107 | 50             | 2              |
| 23   | 109                | 92,9520          | 1,1142         | 44              | 105 | 44             | 2              |
| 24   | 108                | 92,9137          | 1,1202         | 45              | 58  | 45             | 2              |
| 25   | 107                | 92,8950          | 1,1232         | 88              | 114 | 88             | 2              |
| 26   | 106                | 92,8754          | 1,1263         | 47              | 71  | 47             | 2              |
| 27   | 105                | 92,7538          | 1,1455         | 54              | 69  | 54             | 2              |
| 28   | 104                | 92,6514          | 1,1617         | 10              | 124 | 10             | 2              |
| 29   | 103                | 92,6461          | 1,1625         | 77              | 91  | 77             | 2              |
| 30   | 102                | 92,6454          | 1,1626         | 35              | 90  | 35             | 2              |
| 31   | 101                | 92,6268          | 1,1656         | 5               | 14  | 5              | 2              |
| 32   | 100                | 92,5771          | 1,1734         | 80              | 95  | 80             | 2              |
| 33   | 99                 | 92,3797          | 1,2046         | 79              | 125 | 79             | 2              |
| 34   | 98                 | 92,3549          | 1,2086         | 17              | 106 | 17             | 2              |
| 35   | 97                 | 92,2894          | 1,2189         | 117             | 119 | 117            | 2              |
| 36   | 96                 | 92,1901          | 1,2346         | 72              | 99  | 72             | 2              |
| 37   | 95                 | 91,7979          | 1,2966         | 3               | 78  | 3              | 2              |
| 38   | 94                 | 91,6465          | 1,3206         | 6               | 41  | 6              | 3              |
| 39   | 93                 | 91,3631          | 1,3654         | 7               | 22  | 7              | 5              |
| 40   | 92                 | 91,0998          | 1,4070         | 9               | 87  | 9              | 2              |
| 41   | 91                 | 91,0909          | 1,4084         | 83              | 102 | 83             | 2              |
| 42   | 90                 | 90,9841          | 1,4253         | 21              | 112 | 21             | 4              |
| 43   | 89                 | 90,8196          | 1,4513         | 81              | 101 | 81             | 2              |
| 44   | 88                 | 90,7601          | 1,4607         | 116             | 129 | 116            | 2              |
| 45   | 87                 | 90,6241          | 1,4822         | 79              | 128 | 79             | 3              |
| 46   | 86                 | 90,2846          | 1,5359         | 46              | 49  | 46             | 2              |
| 47   | 85                 | 89,6125          | 1,6421         | 51              | 89  | 51             | 3              |
| 48   | 84                 | 89,5950          | 1,6449         | 100             | 110 | 100            | 2              |
| 49   | 83                 | 89,5018          | 1,6596         | 30              | 64  | 30             | 2              |
| 50   | 82                 | 89,3862          | 1,6779         | 19              | 47  | 19             | 3              |
| 51   | 81                 | 89,2644          | 1,6971         | 31              | 54  | 31             | 3              |
| 52   | 80                 | 89,2029          | 1,7069         | 52              | 67  | 52             | 2              |
| 53   | 79                 | 88,7874          | 1,7725         | 32              | 50  | 32             | 3              |
| 54   | 78                 | 88,7653          | 1,7760         | 5               | 61  | 5              | 4              |
| 55   | 77                 | 88,6192          | 1,7991         | 4               | 97  | 4              | 2              |
| 56   | 76                 | 88,4475          | 1,8263         | 8               | 62  | 8              | 2              |
| 57   | 75                 | 88,4379          | 1,8278         | 33              | 88  | 33             | 4              |
| 58   | 74                 | 88,3804          | 1,8369         | 16              | 27  | 16             | 2              |
| 59   | 73                 | 88,3199          | 1,8464         | 38              | 96  | 38             | 3              |
| 60   | 72                 | 88,3160          | 1,8471         | 70              | 103 | 70             | 3              |
| 61   | 71                 | 88,2338          | 1,8601         | 45              | 104 | 45             | 3              |
| 62   | 70                 | 87,3788          | 1,9952         | 12              | 18  | 12             | 4              |
| 63   | 69                 | 87,1978          | 2,0238         | 39              | 100 | 39             | 3              |
| 64   | 68                 | 87,0230          | 2,0515         | 6               | 7   | 6              | 8              |
| 65   | 67                 | 86,8995          | 2,0710         | 10              | 81  | 10             | 4              |

|     |    |         |         |    |     |    |     |
|-----|----|---------|---------|----|-----|----|-----|
| 66  | 66 | 86,7600 | 2,0930  | 65 | 73  | 65 | 4   |
| 67  | 65 | 86,6668 | 2,1078  | 55 | 66  | 55 | 2   |
| 68  | 64 | 85,9184 | 2,2261  | 13 | 35  | 13 | 4   |
| 69  | 63 | 85,4136 | 2,3059  | 2  | 55  | 2  | 3   |
| 70  | 62 | 85,3810 | 2,3110  | 4  | 36  | 4  | 4   |
| 71  | 61 | 85,3683 | 2,3130  | 52 | 94  | 52 | 3   |
| 72  | 60 | 85,3013 | 2,3236  | 30 | 79  | 30 | 5   |
| 73  | 59 | 85,2292 | 2,3350  | 63 | 70  | 63 | 5   |
| 74  | 58 | 85,0786 | 2,3588  | 1  | 118 | 1  | 2   |
| 75  | 57 | 84,9011 | 2,3869  | 20 | 21  | 20 | 5   |
| 76  | 56 | 84,8771 | 2,3907  | 26 | 38  | 26 | 5   |
| 77  | 55 | 84,5724 | 2,4389  | 72 | 108 | 72 | 3   |
| 78  | 54 | 84,5156 | 2,4478  | 25 | 57  | 25 | 2   |
| 79  | 53 | 84,2534 | 2,4893  | 34 | 44  | 34 | 3   |
| 80  | 52 | 84,2107 | 2,4960  | 6  | 127 | 6  | 9   |
| 81  | 51 | 84,1557 | 2,5047  | 24 | 117 | 24 | 3   |
| 82  | 50 | 83,9600 | 2,5357  | 51 | 93  | 51 | 4   |
| 83  | 49 | 83,4902 | 2,6099  | 15 | 109 | 15 | 2   |
| 84  | 48 | 83,4879 | 2,6103  | 16 | 29  | 16 | 3   |
| 85  | 47 | 83,1493 | 2,6638  | 45 | 76  | 45 | 4   |
| 86  | 46 | 82,0330 | 2,8403  | 34 | 113 | 34 | 4   |
| 87  | 45 | 81,7383 | 2,8869  | 3  | 131 | 3  | 3   |
| 88  | 44 | 81,4120 | 2,9385  | 16 | 80  | 16 | 5   |
| 89  | 43 | 80,9285 | 3,0149  | 32 | 39  | 32 | 6   |
| 90  | 42 | 80,7331 | 3,0458  | 10 | 37  | 10 | 5   |
| 91  | 41 | 80,0571 | 3,1527  | 8  | 84  | 8  | 4   |
| 92  | 40 | 79,6430 | 3,2181  | 5  | 17  | 5  | 6   |
| 93  | 39 | 79,1986 | 3,2884  | 31 | 83  | 31 | 5   |
| 94  | 38 | 79,0496 | 3,3119  | 1  | 42  | 1  | 4   |
| 95  | 37 | 78,9249 | 3,3316  | 33 | 60  | 33 | 5   |
| 96  | 36 | 78,8260 | 3,3473  | 12 | 74  | 12 | 5   |
| 97  | 35 | 78,7937 | 3,3524  | 19 | 24  | 19 | 6   |
| 98  | 34 | 78,5252 | 3,3948  | 15 | 86  | 15 | 3   |
| 99  | 33 | 77,8792 | 3,4970  | 13 | 46  | 13 | 6   |
| 100 | 32 | 77,6614 | 3,5314  | 30 | 45  | 30 | 9   |
| 101 | 31 | 77,5957 | 3,5418  | 5  | 65  | 5  | 10  |
| 102 | 30 | 77,3227 | 3,5849  | 6  | 51  | 6  | 13  |
| 103 | 29 | 76,8283 | 3,6631  | 19 | 23  | 19 | 7   |
| 104 | 28 | 75,5334 | 3,8678  | 2  | 8   | 2  | 7   |
| 105 | 27 | 75,5191 | 3,8701  | 4  | 13  | 4  | 10  |
| 106 | 26 | 75,4978 | 3,8734  | 12 | 20  | 12 | 10  |
| 107 | 25 | 75,0251 | 3,9481  | 9  | 52  | 9  | 5   |
| 108 | 24 | 74,4899 | 4,0327  | 4  | 130 | 4  | 11  |
| 109 | 23 | 72,9502 | 4,2762  | 26 | 116 | 26 | 7   |
| 110 | 22 | 72,2808 | 4,3820  | 12 | 77  | 12 | 12  |
| 111 | 21 | 72,1252 | 4,4066  | 10 | 31  | 10 | 10  |
| 112 | 20 | 71,6680 | 4,4788  | 32 | 72  | 32 | 9   |
| 113 | 19 | 71,1360 | 4,5630  | 6  | 33  | 6  | 18  |
| 114 | 18 | 68,5569 | 4,9707  | 3  | 12  | 3  | 15  |
| 115 | 17 | 68,2854 | 5,0136  | 16 | 25  | 16 | 7   |
| 116 | 16 | 66,7532 | 5,2558  | 34 | 63  | 34 | 9   |
| 117 | 15 | 65,5397 | 5,4476  | 2  | 10  | 2  | 17  |
| 118 | 14 | 64,9680 | 5,5380  | 9  | 26  | 9  | 12  |
| 119 | 13 | 63,4120 | 5,7840  | 30 | 32  | 30 | 18  |
| 120 | 12 | 58,5085 | 6,5592  | 2  | 5   | 2  | 27  |
| 121 | 11 | 57,9682 | 6,6446  | 19 | 82  | 19 | 8   |
| 122 | 10 | 56,3017 | 6,9080  | 1  | 9   | 1  | 16  |
| 123 | 9  | 51,2819 | 7,7016  | 15 | 34  | 15 | 12  |
| 124 | 8  | 48,5391 | 8,1352  | 6  | 30  | 6  | 36  |
| 125 | 7  | 46,4914 | 8,4589  | 1  | 4   | 1  | 27  |
| 126 | 6  | 43,9014 | 8,8683  | 3  | 19  | 3  | 23  |
| 127 | 5  | 35,9407 | 10,1268 | 15 | 16  | 15 | 19  |
| 128 | 4  | 33,3867 | 10,5305 | 1  | 2   | 1  | 54  |
| 129 | 3  | 25,5296 | 11,7726 | 1  | 15  | 1  | 73  |
| 130 | 2  | 13,6275 | 13,6542 | 1  | 6   | 1  | 109 |
| 131 | 1  | 0,0000  | 15,8085 | 1  | 3   | 1  | 132 |

Final Partition

Number of clusters: 4

|          | Number of observations | Within cluster sum of squares | Average distance from centroid | Maximum distance from centroid |
|----------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Cluster1 | 54                     | 217,201                       | 1,91364                        | 3,64898                        |
| Cluster2 | 23                     | 51,802                        | 1,34629                        | 3,40534                        |
| Cluster3 | 36                     | 82,134                        | 1,43967                        | 2,33866                        |
| Cluster4 | 19                     | 144,184                       | 2,67733                        | 3,95962                        |

Cluster Centroids

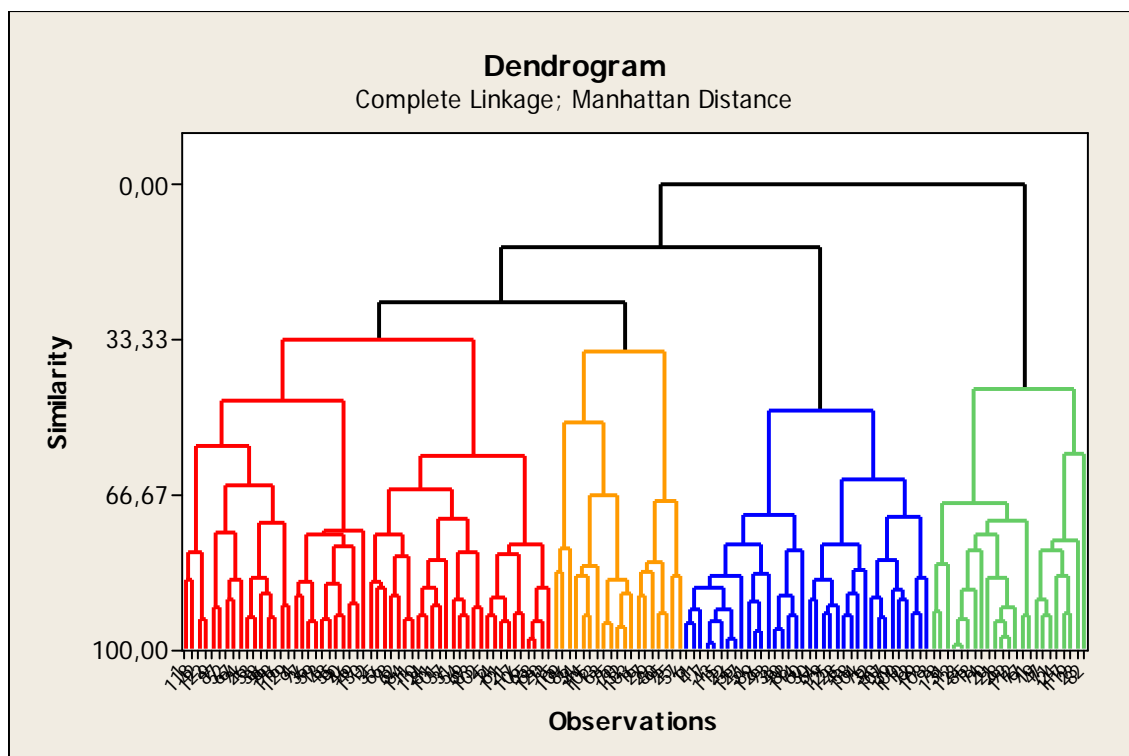
| Variable | Cluster1 | Cluster2 | Cluster3 | Cluster4 | Grand centroid |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|
| MeDS     | -0,02766 | -4,35068 | 3,35427  | -1,01022 | 0,000000       |
| McFA     | 1,01797  | -1,00535 | -0,88754 | 0,00546  | -0,000000      |
| UDF      | -0,29730 | -0,22901 | 0,04962  | 1,02816  | 0,000000       |
| IDM      | 0,21539  | 0,19328  | 0,11086  | -1,05618 | 0,000000       |

Distances Between Cluster Centroids

|          | Cluster1       | Cluster2       | Cluster3       | Cluster4       |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Cluster1 | 0,00000        | 4,77362        | 3,89868        | <b>2,31611</b> |
| Cluster2 | 4,77362        | 0,00000        | <b>7,71132</b> | 3,91433        |
| Cluster3 | 3,89868        | <b>7,71132</b> | 0,00000        | 4,70805        |
| Cluster4 | <b>2,31611</b> | 3,91433        | 4,70805        | 0,00000        |

**MAIOR DISTÂNCIA**

**MENOR DISTÂNCIA**

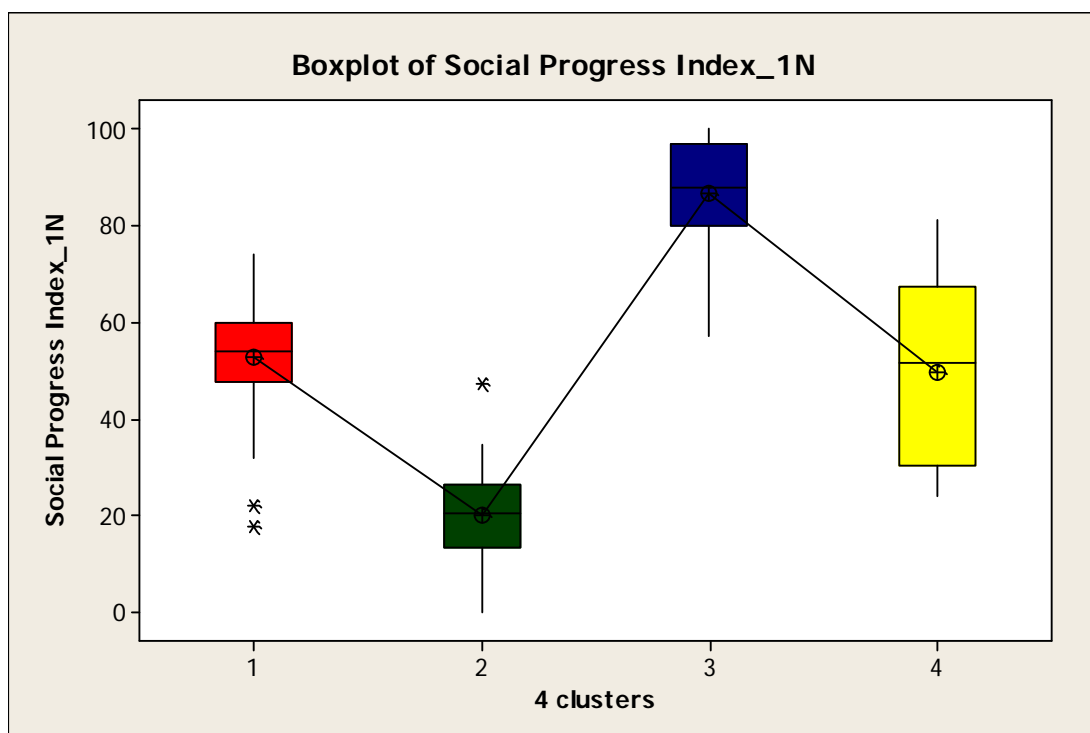


**Cluster 1 Vermelho: 54 países está como o segundo cluster mais fraco;**

**Cluster 2 Verde: 23 Países é o mais fraco;**

**Cluster 3 Azul: 36 Países Mais forte;**

**Cluster 4 Amarelo: 19 Países Segundo Mais forte;**



### One-way ANOVA: Social Progress Index\_1N versus 4 clusters

| Source     | DF  | SS    | MS    | F      | P     |
|------------|-----|-------|-------|--------|-------|
| 4 clusters | 3   | 65253 | 21751 | 138,61 | 0,000 |
| Error      | 128 | 20085 | 157   |        |       |
| Total      | 131 | 85338 |       |        |       |

S = 12,53    R-Sq = 76,46%    R-Sq(adj) = 75,91%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level  | N  | Mean  | StDev | CI Lower | CI Upper |
|--------|----|-------|-------|----------|----------|
| 1Verme | 54 | 52,85 | 11,46 | 30,93    | 74,77    |
| 2Verde | 23 | 19,84 | 10,58 | 0,00     | 39,68    |
| 3Azul  | 36 | 86,67 | 10,78 | 75,11    | 98,23    |
| 4Amare | 19 | 49,53 | 19,13 | 11,27    | 87,79    |

Pooled StDev = 12,53

### Ordenado os clusters do mais fraco para o mais forte

2 → 1  
 4 → 2  
 1 → 3  
 3 → 4

Conforme podemos verificar acima reordenamos a posição dos clusters para darmos sequência no trabalho 10 (capítulo 10) com as regressões logísticas.



## CAPITULO 10 – REGRESSÃO LOGÍSTICA

### 1. Regressão Logística com as principais variáveis

#### Ordinal Logistic Regression: 3R ORD versus IDH - 2013\_1; Shelter\_1N; ...

Link Function: Logit

#### Response Information

| Variable | Value | Count |
|----------|-------|-------|
| 3R ORD   | 1     | 23    |
|          | 2     | 73    |
|          | 3     | 36    |
|          | Total | 132   |

#### Logistic Regression Table

| Predictor                       | Coef       | SE Coef   | Z     | P     | Odds Ratio |
|---------------------------------|------------|-----------|-------|-------|------------|
| Const(1)                        | 10,9621    | 2,57704   | 4,25  | 0,000 |            |
| Const(2)                        | 23,8358    | 4,70798   | 5,06  | 0,000 |            |
| IDH - 2013_1_N                  | -0,0883431 | 0,0399441 | -2,21 | 0,027 | 0,92       |
| Shelter_1N                      | -0,0999264 | 0,0477330 | -2,09 | 0,036 | 0,90       |
| Access to improved sanitation_N | -0,0578996 | 0,0249647 | -2,32 | 0,020 | 0,94       |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,0021636  | 0,0190191 | 0,11  | 0,909 | 1,00       |
| Private property rights (0=no_N | -0,0692108 | 0,0253119 | -2,73 | 0,006 | 0,93       |
| Access to electricity (% of p_N | 0,0278383  | 0,0255301 | 1,09  | 0,276 | 1,03       |
| Availability of affordable ho_N | -0,0368878 | 0,0205854 | -1,79 | 0,073 | 0,96       |
| GINNI P                         | -0,0134707 | 0,0210644 | -0,64 | 0,522 | 0,99       |

| Predictor                       | 95% CI |       |
|---------------------------------|--------|-------|
|                                 | Lower  | Upper |
| Const(1)                        |        |       |
| Const(2)                        |        |       |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,85   | 0,99  |
| Shelter_1N                      | 0,82   | 0,99  |
| Access to improved sanitation_N | 0,90   | 0,99  |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,97   | 1,04  |
| Private property rights (0=no_N | 0,89   | 0,98  |
| Access to electricity (% of p_N | 0,98   | 1,08  |
| Availability of affordable ho_N | 0,93   | 1,00  |
| GINNI P                         | 0,95   | 1,03  |

Log-Likelihood = -32,288

Test that all slopes are zero: G = 195,831, DF = 8, P-Value = 0,000

#### Goodness-of-Fit Tests

| Method   | Chi-Square | DF  | P     |
|----------|------------|-----|-------|
| Pearson  | 82,2723    | 254 | 1,000 |
| Deviance | 64,5759    | 254 | 1,000 |

#### Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

| Pairs      | Number | Percent | Summary Measures           |
|------------|--------|---------|----------------------------|
| Concordant | 5051   | 98,4    | Somers' D 0,97             |
| Discordant | 83     | 1,6     | Goodman-Kruskal Gamma 0,97 |
| Ties       | 1      | 0,0     | Kendall's Tau-a 0,57       |
| Total      | 5135   | 100,0   |                            |

Ao rodarmos nossa primeira Regressão logística “Ordinal Logistic Regression” com as variáveis indicadas no “Principal Componentes PC1, PC2, PC3 e PC4” que compõem o tema moradia percebemos que existem variáveis com baixo grau de confiabilidade, ou seja, P-Value superior a 10% (marcadas em vermelho na regressão acima).

Desta forma iremos rodar a seguir nova Regressão Logística retirando estas variáveis:

## 2. Regressão Logística retirando variáveis com elevado p-value

### Ordinal Logistic Regression: 3R ORD versus IDH - 2013\_1; Shelter\_1N; ...

Link Function: Logit

Response Information

| Variable | Value | Count |
|----------|-------|-------|
| 3R ORD   | 1     | 23    |
|          | 2     | 73    |
|          | 3     | 36    |
| Total    |       | 132   |

Logistic Regression Table

| Predictor                       | Coef       | SE Coef   | Z     | P     | Odds Ratio |
|---------------------------------|------------|-----------|-------|-------|------------|
| Const(1)                        | 10,0340    | 2,04187   | 4,91  | 0,000 |            |
| Const(2)                        | 22,6718    | 4,28081   | 5,30  | 0,000 |            |
| IDH - 2013_1_N                  | -0,0795674 | 0,0375335 | -2,12 | 0,034 | 0,92       |
| Shelter_1N                      | -0,0745848 | 0,0407722 | -1,83 | 0,067 | 0,93       |
| Access to improved sanitation_N | -0,0553169 | 0,0249841 | -2,21 | 0,027 | 0,95       |
| Private property rights (0=no_N | -0,0722383 | 0,0252755 | -2,86 | 0,004 | 0,93       |
| Availability of affordable ho_N | -0,0312542 | 0,0188962 | -1,65 | 0,098 | 0,97       |

| Predictor                       | 95% CI |       |
|---------------------------------|--------|-------|
|                                 | Lower  | Upper |
| Const(1)                        |        |       |
| Const(2)                        |        |       |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,86   | 0,99  |
| Shelter_1N                      | 0,86   | 1,01  |
| Access to improved sanitation_N | 0,90   | 0,99  |
| Private property rights (0=no_N | 0,89   | 0,98  |
| Availability of affordable ho_N | 0,93   | 1,01  |

Log-Likelihood = -33,100

Test that all slopes are zero: G = 194,207, DF = 5, P-Value = 0,000

Goodness-of-Fit Tests

| Method   | Chi-Square | DF  | P     |
|----------|------------|-----|-------|
| Pearson  | 109,183    | 257 | 1,000 |
| Deviance | 66,200     | 257 | 1,000 |

Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

| Pairs      | Number | Percent | Summary Measures           |
|------------|--------|---------|----------------------------|
| Concordant | 5055   | 98,4    | Somers' D 0,97             |
| Discordant | 80     | 1,6     | Goodman-Kruskal Gamma 0,97 |
| Ties       | 0      | 0,0     | Kendall's Tau-a 0,58       |
| Total      | 5135   | 100,0   |                            |

Podemos verificar que em ambos os casos a eficiência do modelo ficou em 98,4%.

Agora iremos rodar Regressão Logística colocando como “response” as 3 regiões por ordem de força, onde a região 1 representa a AVECO, região 2 representa AIBER e região 3 representa OTHERS:

### 3. Regressão Logística com regiões em ordem de força

#### Ordinal Logistic Regression: NClass ORD versus IDH - 2013\_1; Shelter\_1N; ...

Link Function: Logit

#### Response Information

| Variable   | Value | Count |
|------------|-------|-------|
| NClass ORD | 1     | 27    |
|            | 2     | 21    |
|            | 3     | 84    |
|            | Total | 132   |

#### Logistic Regression Table

| Predictor                       | Coef       | SE Coef   | Z     | P     | Odds Ratio |
|---------------------------------|------------|-----------|-------|-------|------------|
| Const(1)                        | -10,2334   | 1,64829   | -6,21 | 0,000 |            |
| Const(2)                        | -8,51162   | 1,53183   | -5,56 | 0,000 |            |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,0802787  | 0,0269904 | 2,97  | 0,003 | 1,08       |
| Shelter_1N                      | 0,0480104  | 0,0298229 | 1,61  | 0,107 | 1,05       |
| Access to improved sanitation_N | -0,0322263 | 0,0187752 | -1,72 | 0,086 | 0,97       |
| Private property rights (0=no_N | 0,0225717  | 0,0119326 | 1,89  | 0,059 | 1,02       |
| Availability of affordable ho_N | 0,0213044  | 0,0129036 | 1,65  | 0,099 | 1,02       |

| Predictor                       | 95% CI |       |
|---------------------------------|--------|-------|
|                                 | Lower  | Upper |
| Const(1)                        |        |       |
| Const(2)                        |        |       |
| IDH - 2013_1_N                  | 1,03   | 1,14  |
| Shelter_1N                      | 0,99   | 1,11  |
| Access to improved sanitation_N | 0,93   | 1,00  |
| Private property rights (0=no_N | 1,00   | 1,05  |
| Availability of affordable ho_N | 1,00   | 1,05  |

Log-Likelihood = -69,879

Test that all slopes are zero: G = 99,079, DF = 5, P-Value = 0,000

#### Goodness-of-Fit Tests

| Method   | Chi-Square | DF  | P     |
|----------|------------|-----|-------|
| Pearson  | 175,517    | 257 | 1,000 |
| Deviance | 139,758    | 257 | 1,000 |

#### Measures of Association:

(Between the Response Variable and Predicted Probabilities)

| Pairs      | Number | Percent | Summary Measures           |
|------------|--------|---------|----------------------------|
| Concordant | 4100   | 89,1    | Somers' D 0,78             |
| Discordant | 490    | 10,7    | Goodman-Kruskal Gamma 0,79 |
| Ties       | 9      | 0,2     | Kendall's Tau-a 0,42       |
| Total      | 4599   | 100,0   |                            |

#### 4. Teste para Regressão Logística

Concluída esta etapa iremos efetuar teste para Regressão Logística Nominal, onde, verifica-se que o MINITAB não conseguiu resolver a Regressão Logística Nominal.

##### Nominal Logistic Regression: 3clusters versus IDH - 2013\_1; Shelter\_1N; ...

```
* WARNING * Algorithm has not converged after 20 iterations.
* WARNING * Convergence has not been reached for the parameter estimates
            criterion.
* WARNING * The results may not be reliable.
* WARNING * Try increasing the maximum number of iterations.
```

##### Response Information

| Variable  | Value | Count |                   |
|-----------|-------|-------|-------------------|
| 3clusters | 3     | 36    | (Reference Event) |
|           | 2     | 23    |                   |
|           | 1     | 73    |                   |
|           | Total | 132   |                   |

##### Logistic Regression Table

| Predictor                       | Coef     | SE Coef | Z     | P     | Odds Ratio | 95% CI Lower |
|---------------------------------|----------|---------|-------|-------|------------|--------------|
| Logit 1: (2/3)                  |          |         |       |       |            |              |
| Constant                        | 4072,07  | 39439,0 | 0,10  | 0,918 |            |              |
| IDH - 2013_1_N                  | -2,13135 | 169,255 | -0,01 | 0,990 | 0,12       | 0,00         |
| Shelter_1N                      | -25,3256 | 273,676 | -0,09 | 0,926 | 0,00       | 0,00         |
| Access to improved sanitation_N | -5,15408 | 268,703 | -0,02 | 0,985 | 0,01       | 0,00         |
| Happy Planet Index_1_N          | 0,205951 | 108,276 | 0,00  | 0,998 | 1,23       | 0,00         |
| Private property rights (0=no_N | -6,36606 | 128,527 | -0,05 | 0,960 | 0,00       | 0,00         |
| Access to electricity (% of p_N | -6,42426 | 201,642 | -0,03 | 0,975 | 0,00       | 0,00         |
| Availability of affordable ho_N | -2,06469 | 233,899 | -0,01 | 0,993 | 0,13       | 0,00         |
| GINNI P                         | -6,27843 | 156,143 | -0,04 | 0,968 | 0,00       | 0,00         |
| Logit 2: (1/3)                  |          |         |       |       |            |              |
| Constant                        | 3952,52  | 36094,6 | 0,11  | 0,913 |            |              |
| IDH - 2013_1_N                  | -2,75274 | 41,5427 | -0,07 | 0,947 | 0,06       | 0,00         |
| Shelter_1N                      | -23,2479 | 220,226 | -0,11 | 0,916 | 0,00       | 0,00         |
| Access to improved sanitation_N | -4,61534 | 71,9552 | -0,06 | 0,949 | 0,01       | 0,00         |
| Happy Planet Index_1_N          | 1,76540  | 18,5982 | 0,09  | 0,924 | 5,84       | 0,00         |
| Private property rights (0=no_N | -4,28302 | 38,8761 | -0,11 | 0,912 | 0,01       | 0,00         |
| Access to electricity (% of p_N | -5,93067 | 106,907 | -0,06 | 0,956 | 0,00       | 0,00         |
| Availability of affordable ho_N | -1,92397 | 49,4233 | -0,04 | 0,969 | 0,15       | 0,00         |
| GINNI P                         | -8,14614 | 73,0430 | -0,11 | 0,911 | 0,00       | 0,00         |

| Predictor                       | Upper        |
|---------------------------------|--------------|
| Logit 1: (2/3)                  |              |
| Constant                        |              |
| IDH - 2013_1_N                  | 1,39492E+143 |
| Shelter_1N                      | 9,01210E+221 |
| Access to improved sanitation_N | 3,03475E+226 |
| Happy Planet Index_1_N          | 1,79368E+92  |
| Private property rights (0=no_N | 4,34106E+106 |
| Access to electricity (% of p_N | 7,04665E+168 |
| Availability of affordable ho_N | 1,57916E+198 |
| GINNI P                         | 1,52320E+130 |
| Logit 2: (1/3)                  |              |
| Constant                        |              |
| IDH - 2013_1_N                  | 1,46446E+34  |
| Shelter_1N                      | 2,29129E+177 |
| Access to improved sanitation_N | 1,75355E+59  |

```

Happy Planet Index_1_N          3,95852E+16
Private property rights (0=no_N 1,70346E+31
Access to electricity (% of p_N 2,65303E+88
Availability of affordable ho_N 1,71257E+41
GINNI P                          4,33009E+58

```

Log-Likelihood = -0,000

Test that all slopes are zero: G = 260,406, DF = 16, P-Value = 0,000

#### Goodness-of-Fit Tests

| Method   | Chi-Square | DF  | P     |
|----------|------------|-----|-------|
| Pearson  | 0,0000360  | 246 | 1,000 |
| Deviance | 0,0000720  | 246 | 1,000 |

## 5. Comparação: Análise Discriminante X Regressão Logística

### Quadro comparativo: Análise Discriminante X Regressão Logística

|                           | 3 Clusters       | 3 Regiões        |
|---------------------------|------------------|------------------|
| AD- Análise Discriminante | 93,2% Quadrática | 85,6% Quadrática |
| RL- Regressão Logística   | 98,4%            | 89,1%            |

De acordo com a comparação acima, podemos verificar que a Análise que apresentou maior percentual de confiança foi a Regressão Logística para 3 Clusters com 98,4%, seguida da Análise Discriminante Quadrática para 3 Clusters com 93,2% de confiança.

Nos resultados da Análise Discriminante, demos preferência para as Quadráticas por apresentarem maior porcentagem de acertos, além de maior número de n-correct.

## CAPITULO 11 - ÁRVORE DE REGRESSÃO

### 1. INTRODUÇÃO

Para esta etapa do trabalho, passaremos a trabalhar com o software estatístico IBM® SPSS® Decision Trees, que nos ajudará a melhor identificar grupos e descobrir relacionamentos entre estes grupos para prever eventos futuros.

Pretendemos, portanto apresentar de maneira visual resultados categóricos de maneira intuitiva, no entanto, iremos experimentar diferentes tipos de “crescimento em árvore” para localizarmos qual que melhor se ajusta aos nossos dados.

### 2. TÉCNICAS DE CRESCIMENTO EM ÁRVORE

Temos neste software técnicas de crescimento em árvore especializadas para classificação dentro do ambiente do IBM SPSS Statistics. Os quatro algoritmos de crescimento em árvore incluem:

- **CHAID**—um algoritmo de árvore rápido, estatístico e de várias vias que explora dados com rapidez e eficiência e constrói segmentos e perfis com relação ao resultado desejado.
- **CHAID Exaustivo**—uma modificação do CHAID, que examina todas as divisões possíveis para cada preditor.
- **Classification and regression trees (C&RT)**—um algoritmo de árvore binária completo que particiona dados e produz subgrupos homogêneos precisos.
- **QUEST**—um algoritmo estatístico que seleciona variáveis sem propensão e constrói árvores binárias precisas com rapidez e eficiência.

## 2.1 Discriminant

### Notes

|                        |                                   |   |
|------------------------|-----------------------------------|---|
| Output Created         |                                   | 16-Mai-2016 22h8min55s  |
| Comments               |                                   |   |
| Input                  | Data                              | C:\Users\Rafael\Desktop\Árvores Aula<br>10_05_16.sav  |
|                        | Active Dataset                    | DataSet1  |
|                        | Filter                            | <none>  |
|                        | Weight                            | <none>  |
|                        | Split File                        | <none>  |
|                        | N of Rows in Working Data<br>File | 132   |
| Missing Value Handling | Definition of Missing             | User-defined missing values are<br>treated as missing in the analysis<br>phase.   |
|                        | Cases Used                        | In the analysis phase, cases with no<br>user- or system-missing values for any<br>predictor variable are used. Cases with<br>user-, system-missing, or out-of-range<br>values for the grouping variable are<br>always excluded.   |
| Syntax                 |                                   | DISCRIMINANT<br>/GROUPS=VAR00012(1 3)<br>/VARIABLES=VAR00001 VAR00002<br>VAR00003 VAR00004 VAR00005<br>VAR00006 VAR00007 VAR00009<br>/ANALYSIS ALL<br>/METHOD=WILKS<br>/FIN=3.84<br>/FOUT=2.71<br>/PRIORS EQUAL<br>/HISTORY<br>/STATISTICS=TABLE<br>/CLASSIFY=NONMISSING<br>POOLED. |
| Resources              | Processor Time                    | 00:00:00,032  |
|                        | Elapsed Time                      | 00:00:00,069  |

[DataSet1] C:\Users\Rafael\Desktop\Árvores Aula 10\_05\_16.sav

### Analysis Case Processing Summary

| Unweighted Cases |   | N   | Percent |
|------------------|---|-----|---------|
| Valid            |   | 132 | 100,0   |
| Excluded         | Missing or out-of-range group codes   | 0   | ,0      |
|                  | At least one missing discriminating variable  | 0   | ,0      |
|                  | Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable | 0   | ,0      |
|                  | Total   | 0   | ,0      |
| Total            |   | 132 | 100,0   |

### Group Statistics

| 3R ORD |                        | Valid N (listwise) |          |
|--------|------------------------|--------------------|----------|
|        |                        | Unweighted         | Weighted |
| 1,0000 | IDH_N                  | 27                 | 27,000   |
|        | SHELTER                | 27                 | 27,000   |
|        | IMPROVED SANITATION    | 27                 | 27,000   |
|        | HPI                    | 27                 | 27,000   |
|        | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 27                 | 27,000   |
|        | ACCESS TO ELETRICITY   | 27                 | 27,000   |
|        | AFFORDABLE HOUSE       | 27                 | 27,000   |
|        | GINNI                  | 27                 | 27,000   |
| 2,0000 | IDH_N                  | 21                 | 21,000   |
|        | SHELTER                | 21                 | 21,000   |
|        | IMPROVED SANITATION    | 21                 | 21,000   |
|        | HPI                    | 21                 | 21,000   |
|        | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 21                 | 21,000   |
|        | ACCESS TO ELETRICITY   | 21                 | 21,000   |
|        | AFFORDABLE HOUSE       | 21                 | 21,000   |
|        | GINNI                  | 21                 | 21,000   |



|        |                        |     |         |
|--------|------------------------|-----|---------|
| 3,0000 | IDH_N                  | 84  | 84,000  |
|        | SHELTER                | 84  | 84,000  |
|        | IMPROVED SANITATION    | 84  | 84,000  |
|        | HPI                    | 84  | 84,000  |
|        | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 84  | 84,000  |
|        | ACCESS TO ELETRICITY   | 84  | 84,000  |
|        | AFFORDABLE HOUSE       | 84  | 84,000  |
|        | GINNI                  | 84  | 84,000  |
| Total  | IDH_N                  | 132 | 132,000 |
|        | SHELTER                | 132 | 132,000 |
|        | IMPROVED SANITATION    | 132 | 132,000 |
|        | HPI                    | 132 | 132,000 |
|        | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 132 | 132,000 |
|        | ACCESS TO ELETRICITY   | 132 | 132,000 |
|        | AFFORDABLE HOUSE       | 132 | 132,000 |
|        | GINNI                  | 132 | 132,000 |

## Analysis 1

### 2.2 Stepwise Statistics

Variables Entered/Removed<sup>a,b,c,d</sup>

| Step | Entered                | Wilks' Lambda |     |     |         |
|------|------------------------|---------------|-----|-----|---------|
|      |                        | Statistic     | df1 | df2 | df3     |
| 1    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,426          | 1   | 2   | 129,000 |
| 2    | HPI                    | ,316          | 2   | 2   | 129,000 |
| 3    | GINNI                  | ,243          | 3   | 2   | 129,000 |
| 4    | IDH_N                  | ,225          | 4   | 2   | 129,000 |
| 5    | ACCESS TO ELETRICITY   | ,211          | 5   | 2   | 129,000 |

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

- Maximum number of steps is 16.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

**Variables Entered/Removed<sup>a,b,c,d</sup>**

| Step | Wilks' Lambda |     |         |      |
|------|---------------|-----|---------|------|
|      | Exact F       |     |         |      |
|      | Statistic     | df1 | df2     | Sig. |
| 1    | 87,002        | 2   | 129,000 | ,000 |
| 2    | 49,784        | 4   | 256,000 | ,000 |
| 3    | 43,566        | 6   | 254,000 | ,000 |
| 4    | 34,844        | 8   | 252,000 | ,000 |
| 5    | 29,476        | 10  | 250,000 | ,000 |

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

- Maximum number of steps is 16.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

**Variables in the Analysis**

| Step |                        | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |
|------|------------------------|-----------|-------------|---------------|
| 1    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 1,000     | 87,002      |               |
| 2    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 1,000     | 85,653      | ,740          |
|      | HPI                    | 1,000     | 22,124      | ,426          |
| 3    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,998      | 74,745      | ,529          |
|      | HPI                    | ,983      | 22,976      | ,331          |
|      | GINNI                  | ,981      | 19,215      | ,316          |
| 4    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,826      | 37,841      | ,361          |
|      | HPI                    | ,906      | 13,029      | ,272          |
|      | GINNI                  | ,890      | 20,214      | ,298          |
|      | IDH_N                  | ,710      | 4,875       | ,243          |

|   |                        |      |        |      |
|---|------------------------|------|--------|------|
| 5 | PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,805 | 26,226 | ,299 |
|   | HPI                    | ,811 | 11,125 | ,248 |
|   | GINNI                  | ,815 | 22,383 | ,286 |
|   | IDH_N                  | ,232 | 6,253  | ,232 |
|   | ACCESS TO ELETRICITY   | ,216 | 4,402  | ,225 |

**Variables Not in the Analysis**

| Step |                        | Tolerance | Min. Tolerance | F to Enter | Wilks' Lambda |
|------|------------------------|-----------|----------------|------------|---------------|
| 0    | IDH_N                  | 1,000     | 1,000          | 43,455     | ,597          |
|      | SHELTER                | 1,000     | 1,000          | 37,645     | ,631          |
|      | IMPROVED SANITATION    | 1,000     | 1,000          | 18,302     | ,779          |
|      | HPI                    | 1,000     | 1,000          | 22,688     | ,740          |
|      | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 1,000     | 1,000          | 87,002     | ,426          |
|      | ACCESS TO ELETRICITY   | 1,000     | 1,000          | 15,483     | ,806          |
|      | AFFORDABLE HOUSE       | 1,000     | 1,000          | 6,039      | ,914          |
|      | GINNI                  | 1,000     | 1,000          | 24,449     | ,725          |
| 1    | IDH_N                  | ,863      | ,863           | 9,372      | ,371          |
|      | SHELTER                | ,861      | ,861           | 9,174      | ,372          |
|      | IMPROVED SANITATION    | ,940      | ,940           | 4,445      | ,398          |
|      | HPI                    | 1,000     | 1,000          | 22,124     | ,316          |
|      | ACCESS TO ELETRICITY   | ,959      | ,959           | 6,070      | ,389          |
|      | AFFORDABLE HOUSE       | ,992      | ,992           | 1,421      | ,416          |
|      | GINNI                  | ,998      | ,998           | 18,379     | ,331          |
| 2    | IDH_N                  | ,783      | ,783           | 3,967      | ,298          |
|      | SHELTER                | ,759      | ,759           | 2,694      | ,303          |
|      | IMPROVED SANITATION    | ,842      | ,842           | ,932       | ,312          |
|      | ACCESS TO ELETRICITY   | ,791      | ,791           | ,578       | ,314          |
|      | AFFORDABLE HOUSE       | ,941      | ,941           | ,899       | ,312          |
|      | GINNI                  | ,981      | ,981           | 19,215     | ,243          |
| 3    | IDH_N                  | ,710      | ,710           | 4,875      | ,225          |
|      | SHELTER                | ,701      | ,701           | 3,939      | ,229          |
|      | IMPROVED SANITATION    | ,746      | ,746           | 2,038      | ,235          |
|      | ACCESS TO ELETRICITY   | ,660      | ,660           | 3,047      | ,232          |
|      | AFFORDABLE HOUSE       | ,911      | ,911           | 2,234      | ,235          |
| 4    | SHELTER                | ,241      | ,241           | ,330       | ,224          |
|      | IMPROVED SANITATION    | ,298      | ,284           | 1,334      | ,221          |
|      | ACCESS TO ELETRICITY   | ,216      | ,216           | 4,402      | ,211          |
|      | AFFORDABLE HOUSE       | ,907      | ,707           | 2,224      | ,218          |
| 5    | SHELTER                | ,146      | ,131           | 1,738      | ,205          |
|      | IMPROVED SANITATION    | ,237      | ,171           | ,102       | ,210          |

**Variables in the Analysis**

| Step |                        | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |      |
|------|------------------------|-----------|-------------|---------------|------|
| 1    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 1,000     | 87,002      |               |      |
| 2    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | 1,000     | 85,653      | ,740          |      |
|      | HPI                    | 1,000     | 22,124      | ,426          |      |
| 3    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,998      | 74,745      | ,529          |      |
|      | HPI                    | ,983      | 22,976      | ,331          |      |
|      | GINNI                  | ,981      | 19,215      | ,316          |      |
| 4    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,826      | 37,841      | ,361          |      |
|      | HPI                    | ,906      | 13,029      | ,272          |      |
|      | GINNI                  | ,890      | 20,214      | ,298          |      |
|      | IDH_N                  | ,710      | 4,875       | ,243          |      |
| 5    | PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,805      | 26,226      | ,299          |      |
|      | HPI                    | ,811      | 11,125      | ,248          |      |
|      | GINNI                  | ,815      | 22,383      | ,286          |      |
|      | IDH_N                  | ,232      | 6,253       | ,232          |      |
|      | AFFORDABLE HOUSE       | ,896      | ,213        | 2,768         | ,202 |

**Wilks' Lambda**

| Step | Number of Variables | Lambda | df1 | df2 | df3 |
|------|---------------------|--------|-----|-----|-----|
| 1    | 1                   | ,426   | 1   | 2   | 129 |
| 2    | 2                   | ,316   | 2   | 2   | 129 |
| 3    | 3                   | ,243   | 3   | 2   | 129 |
| 4    | 4                   | ,225   | 4   | 2   | 129 |
| 5    | 5                   | ,211   | 5   | 2   | 129 |

**Wilks' Lambda**

| Step | Exact F   |     |         |      |
|------|-----------|-----|---------|------|
|      | Statistic | df1 | df2     | Sig. |
| 1    | 87,002    | 2   | 129,000 | ,000 |
| 2    | 49,784    | 4   | 256,000 | ,000 |
| 3    | 43,566    | 6   | 254,000 | ,000 |
| 4    | 34,844    | 8   | 252,000 | ,000 |
| 5    | 29,476    | 10  | 250,000 | ,000 |

## 2.3 Summary of Canonical Discriminant Functions

### Eigenvalues

| Function | Eigenvalue         | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation |
|----------|--------------------|---------------|--------------|-----------------------|
| 1        | 1,851 <sup>a</sup> | 73,6          | 73,6         | ,806                  |
| 2        | ,665 <sup>a</sup>  | 26,4          | 100,0        | ,632                  |

a. First 2 canonical discriminant functions were used in the analysis.

### Wilks' Lambda

| Test of Function(s) | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|---------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 through 2         | ,211          | 197,839    | 10 | ,000 |
| 2                   | ,600          | 64,784     | 4  | ,000 |

### Standardized Canonical Discriminant Function

#### Coefficients

|                        | Function |       |
|------------------------|----------|-------|
|                        | 1        | 2     |
| IDH_N                  | ,693     | ,448  |
| HPI                    | ,052     | ,680  |
| PRIVATE PROPERTY HOUSE | ,752     | -,020 |
| ACCESS TO ELETRICITY   | -,685    | ,018  |
| GINNI                  | ,470     | -,671 |

#### Structure Matrix

|                                  | Function          |                    |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|
|                                  | 1                 | 2                  |
| PRIVATE PROPERTY HOUSE           | ,847 <sup>*</sup> | ,178               |
| IDH_N                            | ,538 <sup>*</sup> | ,455               |
| HPI                              | ,024              | ,726 <sup>*</sup>  |
| GINNI                            | ,365              | -,446 <sup>*</sup> |
| SHELTER <sup>a</sup>             | ,411              | ,436 <sup>*</sup>  |
| ACCESS TO ELETRICITY             | ,266              | ,404 <sup>*</sup>  |
| IMPROVED SANITATION <sup>a</sup> | ,349              | ,366 <sup>*</sup>  |
| AFFORDABLE HOUSE <sup>a</sup>    | -,028             | ,249 <sup>*</sup>  |

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

\*. Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

a. This variable not used in the analysis.

#### Functions at Group Centroids

| 3R ORD | Function |       |
|--------|----------|-------|
|        | 1        | 2     |
| 1,0000 | 2,650    | ,069  |
| 2,0000 | -,812    | 1,789 |
| 3,0000 | -,649    | -,469 |

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

## 2.4 Classification Statistics

#### Classification Processing Summary

|  |     |
|--|-----|
| Processed                                    | 132 |
| Excluded                                     | 0   |
| Missing or out-of-range group codes          |     |
| At least one missing discriminating variable | 0   |
| Used in Output                               | 132 |

**Prior Probabilities for Groups**

| 3R ORD | Prior | Cases Used in Analysis |          |
|--------|-------|------------------------|----------|
|        |       | Unweighted             | Weighted |
| 1,000  | ,333  | 27                     | 27,000   |
| 2,000  | ,333  | 21                     | 21,000   |
| 3,000  | ,333  | 84                     | 84,000   |
| Total  | 1,000 | 132                    | 132,000  |

**Classification Results<sup>a</sup>**

| 3R ORD   |       |       | Predicted Group Membership |       |       | Total |
|----------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|
|          |       |       | 1,000                      | 2,000 | 3,000 |       |
| Original | Count | 1,000 | 25                         | 0     | 2     | 27    |
|          |       | 2,000 | 3                          | 18    | 0     | 21    |
|          |       | 3,000 | 4                          | 16    | 64    | 84    |
| %        |       | 1,000 | 92,6                       | ,0    | 7,4   | 100,0 |
|          |       | 2,000 | 14,3                       | 85,7  | ,0    | 100,0 |
|          |       | 3,000 | 4,8                        | 19,0  | 76,2  | 100,0 |

a. 81,1% of original grouped cases correctly classified.

## Classification Tree

### 3. ANÁLISE CHAID EXAUSTIVE

#### Warnings

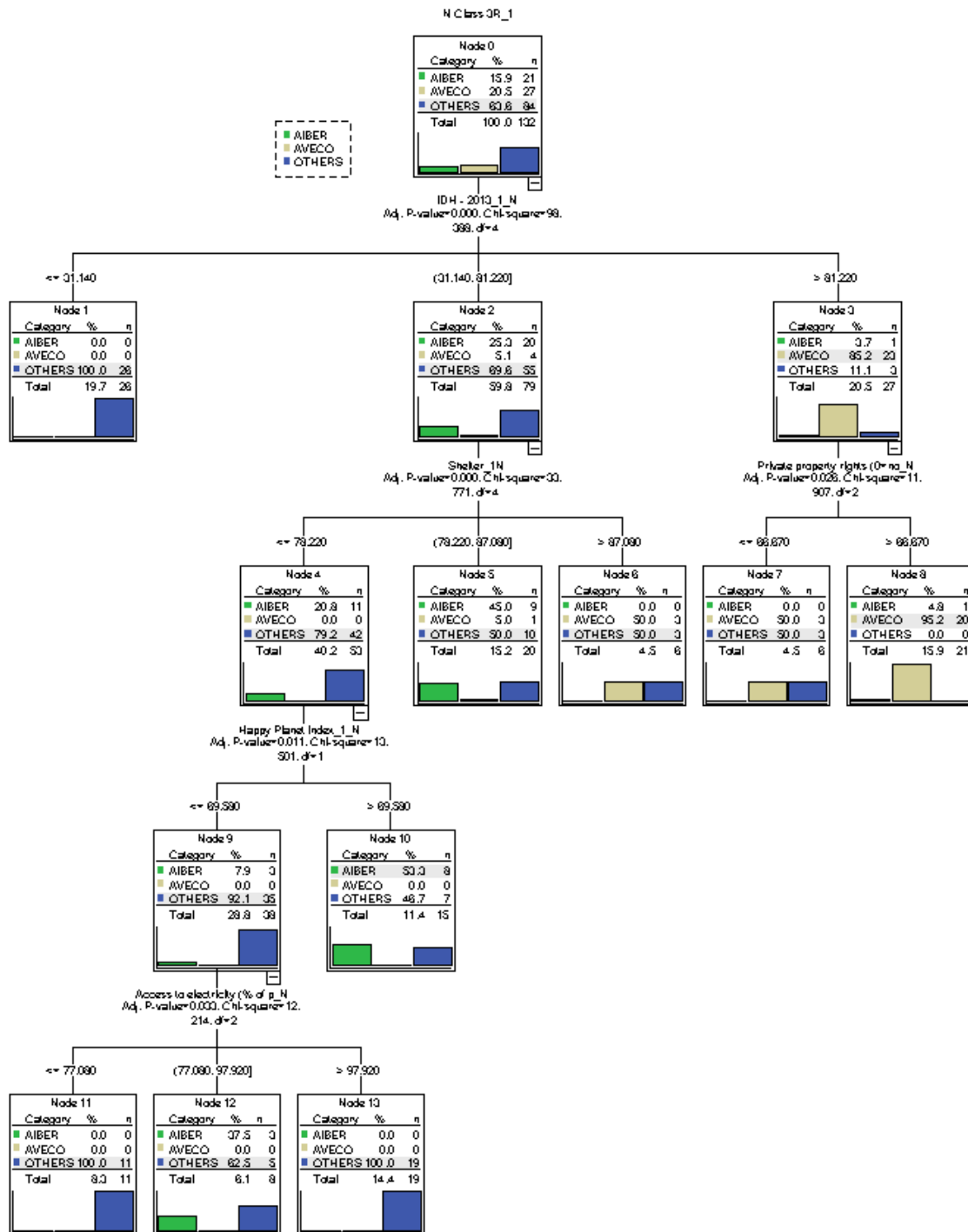
Gain summary Tables are not displayed because profits are undefined.

Target category gains tables are not displayed because target categories are undefined.

#### Model Summary

|                |                                |   |    |
|----------------|--------------------------------|---|----|
| Specifications | Growing Method                 | EXHAUSTIVE CHAID  |    |
|                | Dependent Variable             | N Class 3R_1  |    |
|                | Independent Variables          | IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, Happy Planet Index_1_N, Private property rights (0=no_N, Access to electricity (% of p_N, Availability of affordable ho_N, GINNI P |    |
|                | Validation                     | None  |    |
|                | Maximum Tree Depth             |   | 5  |
|                | Minimum Cases in Parent Node   |   | 10 |
|                | Minimum Cases in Child Node    |   | 5  |
| Results        | Independent Variables Included | IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Happy Planet Index_1_N, Access to electricity (% of p_N, Private property rights (0=no_N  |    |
|                | Number of Nodes                |   | 14 |
|                | Number of Terminal Nodes       |   | 9  |
|                | Depth                          |   | 4  |





**Risk**

| Estimate | Std. Error |
|----------|------------|
| ,205     | ,035       |

Growing Method:

EXHAUSTIVE CHAID

Dependent Variable: N

Class 3R\_1

### Classification

| Observed           | Predicted |       |        |                 |
|--------------------|-----------|-------|--------|-----------------|
|                    | AIBER     | AVECO | OTHERS | Percent Correct |
| AIBER              | 8         | 1     | 12     | 38,1%           |
| AVECO              | 0         | 20    | 7      | 74,1%           |
| OTHERS             | 7         | 0     | 77     | 91,7%           |
| Overall Percentage | 11,4%     | 15,9% | 72,7%  | 79,5%           |

Growing Method: EXHAUSTIVE CHAID

Dependent Variable: N Class 3R\_1

## 4. ANÁLISE CHAID

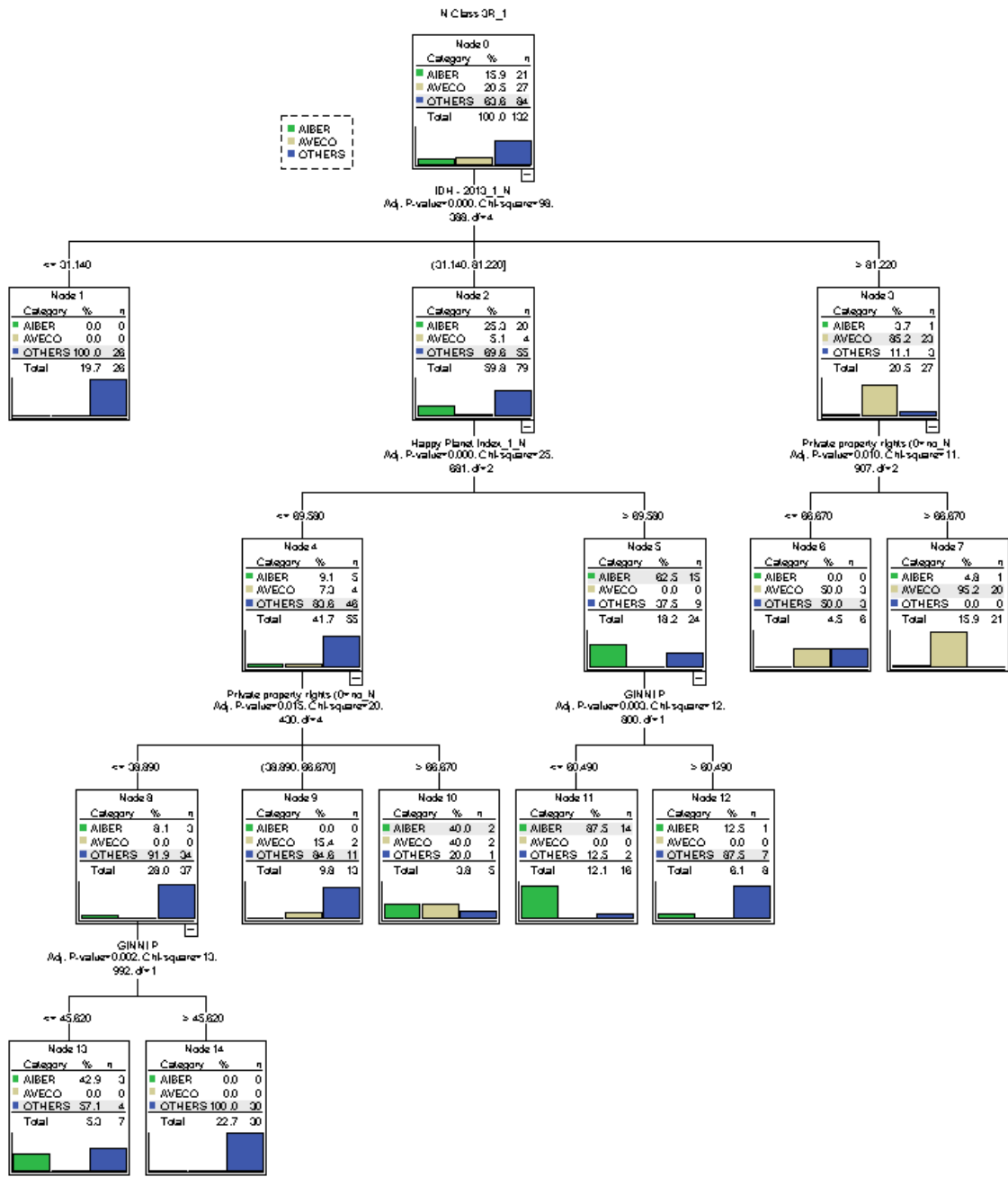
### Warnings

Gain summary Tables are not displayed because profits are undefined.

Target category gains tables are not displayed because target categories are undefined.

### Model Summary

|                |                                |   |    |
|----------------|--------------------------------|---|----|
| Specifications | Growing Method                 | CHAID   |    |
|                | Dependent Variable             | N Class 3R_1  |    |
|                | Independent Variables          | IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, Happy Planet Index_1_N, Private property rights (0=no_N, Access to electricity (% of p_N, Availability of affordable ho_N, GINNI P |    |
|                | Validation                     | None  |    |
|                | Maximum Tree Depth             |   | 5  |
|                | Minimum Cases in Parent Node   |   | 10 |
|                | Minimum Cases in Child Node    |   | 5  |
| Results        | Independent Variables Included | IDH - 2013_1_N, Happy Planet Index_1_N, Private property rights (0=no_N, GINNI P  |    |
|                | Number of Nodes                |   | 15 |
|                | Number of Terminal Nodes       |   | 9  |
|                | Depth                          |   | 4  |



**Risk**

| Estimate | Std. Error |
|----------|------------|
| ,114     | ,028       |

Growing Method: CHAID

Dependent Variable: N

Class 3R\_1

### Classification

| Observed           | Predicted |       |        |                 |
|--------------------|-----------|-------|--------|-----------------|
|                    | AIBER     | AVECO | OTHERS | Percent Correct |
| AIBER              | 16        | 1     | 4      | 76,2%           |
| AVECO              | 2         | 20    | 5      | 74,1%           |
| OTHERS             | 3         | 0     | 81     | 96,4%           |
| Overall Percentage | 15,9%     | 15,9% | 68,2%  | 88,6%           |

Growing Method: CHAID

Dependent Variable: N Class 3R\_1

## 5. ANÁLISE CRT

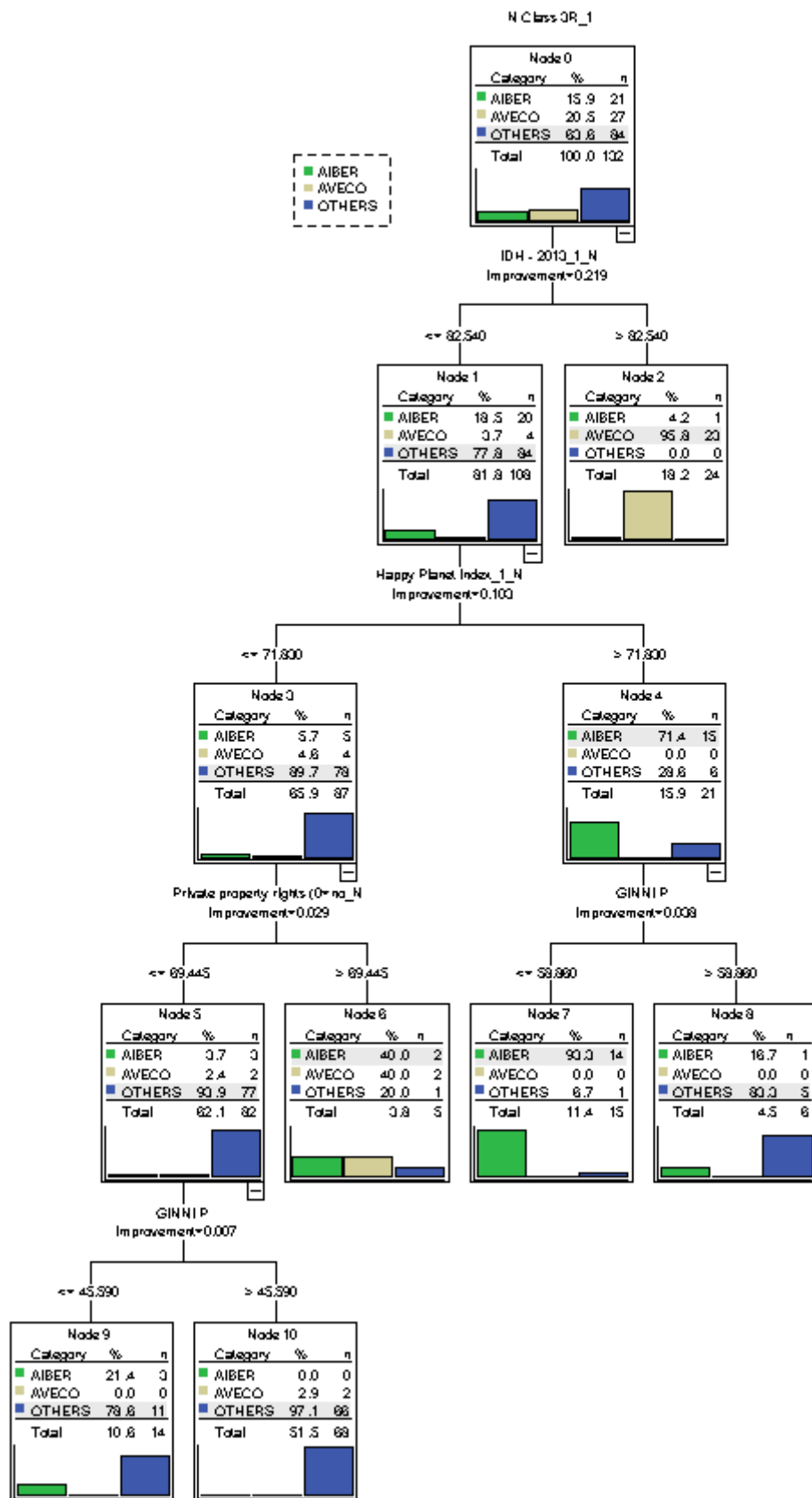
### Warnings

Gain summary Tables are not displayed because profits are undefined.

Target category gains tables are not displayed because target categories are undefined.

### Model Summary

|                |                                |   |    |
|----------------|--------------------------------|---|----|
| Specifications | Growing Method                 | CRT   |    |
|                | Dependent Variable             | N Class 3R_1  |    |
|                | Independent Variables          | IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, Happy Planet Index_1_N, Private property rights (0=no_N, Access to electricity (% of p_N, Availability of affordable ho_N, GINNI P |    |
|                | Validation                     | None  |    |
|                | Maximum Tree Depth             |   | 5  |
|                | Minimum Cases in Parent Node   |   | 10 |
|                | Minimum Cases in Child Node    |   | 5  |
| Results        | Independent Variables Included | IDH - 2013_1_N, Private property rights (0=no_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, GINNI P, Availability of affordable ho_N, Happy Planet Index_1_N, Access to electricity (% of p_N |    |
|                | Number of Nodes                |   | 11 |
|                | Number of Terminal Nodes       |   | 6  |
|                | Depth                          |   | 4  |



**Risk**

| Estimate | Std. Error |
|----------|------------|
| ,083     | ,024       |

Growing Method: CRT

Dependent Variable: N

Class 3R\_1

**Classification**

| Observed           | Predicted |       |        |                 |
|--------------------|-----------|-------|--------|-----------------|
|                    | AIBER     | AVECO | OTHERS | Percent Correct |
| AIBER              | 16        | 1     | 4      | 76,2%           |
| AVECO              | 2         | 23    | 2      | 85,2%           |
| OTHERS             | 2         | 0     | 82     | 97,6%           |
| Overall Percentage | 15,2%     | 18,2% | 66,7%  | 91,7%           |

Growing Method: CRT

Dependent Variable: N Class 3R\_1

**6. ANÁLISE QUEST****Warnings**

Gain summary Tables are not displayed because profits are undefined.

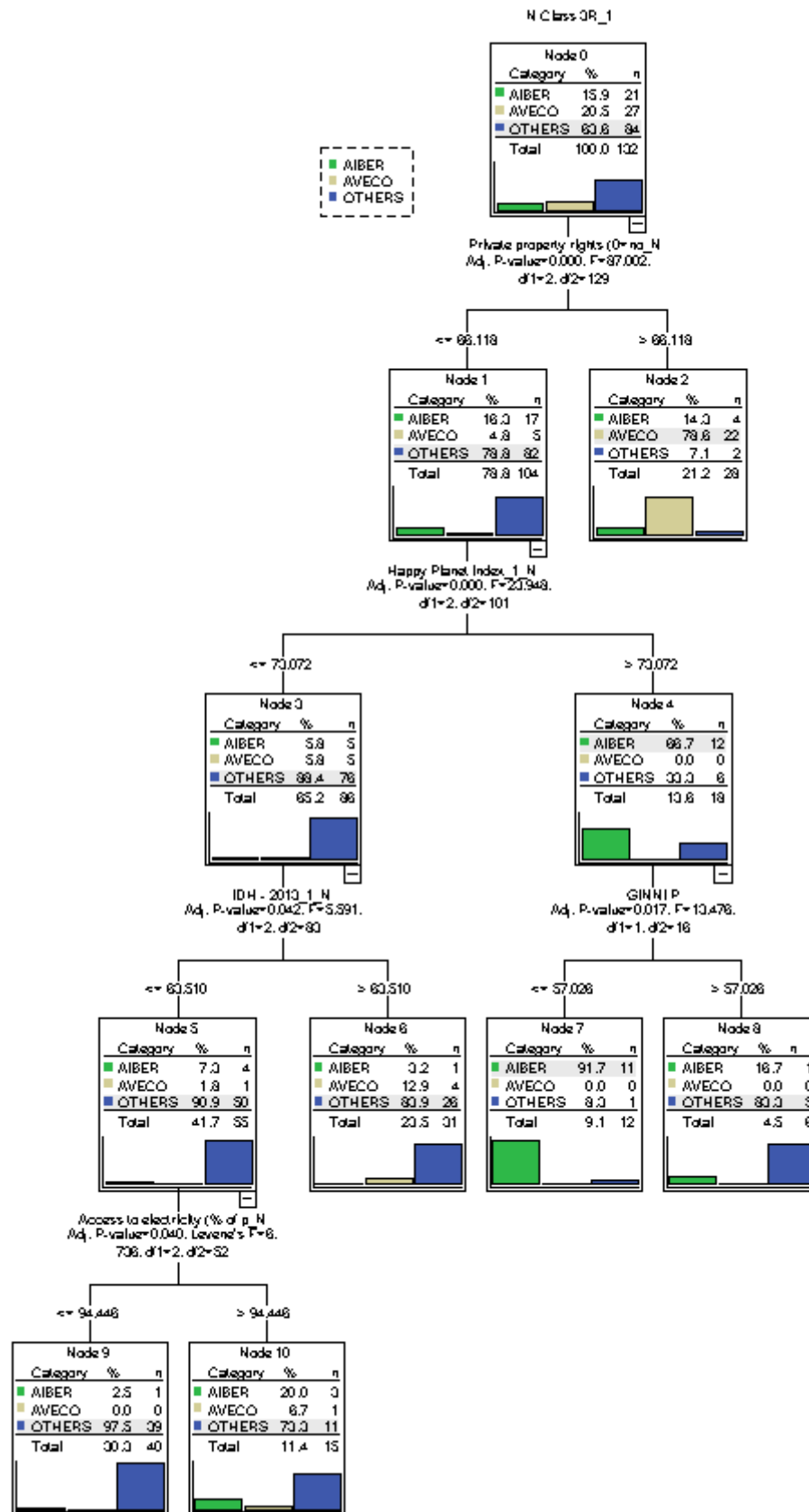
Target category gains tables are not displayed because target categories are undefined.

**Model Summary**

|                |                                |   |    |
|----------------|--------------------------------|---|----|
| Specifications | Growing Method                 | QUEST   |    |
|                | Dependent Variable             | N Class 3R_1  |    |
|                | Independent Variables          | IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, Happy Planet Index_1_N, Private property rights (0=no_N, Access to electricity (% of p_N, Availability of affordable ho_N, GINNI P |    |
|                | Validation                     | None  |    |
|                | Maximum Tree Depth             |   | 5  |
|                | Minimum Cases in Parent Node   |   | 10 |
|                | Minimum Cases in Child Node    |   | 5  |
| Results        | Independent Variables Included | Private property rights (0=no_N, IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, Happy Planet Index_1_N, Availability of affordable ho_N, Access to electricity (% of p_N, GINNI P |    |
|                | Number of Nodes                |   | 11 |
|                | Number of Terminal Nodes       |   | 6  |

### Model Summary

|                |                                |   |    |
|----------------|--------------------------------|---|----|
| Specifications | Growing Method                 | QUEST   |    |
|                | Dependent Variable             | N Class 3R_1  |    |
|                | Independent Variables          | IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, Happy Planet Index_1_N, Private property rights (0=no_N, Access to electricity (% of p_N, Availability of affordable ho_N, GINNI P |    |
|                | Validation                     | None  |    |
|                | Maximum Tree Depth             |   | 5  |
|                | Minimum Cases in Parent Node   |   | 10 |
|                | Minimum Cases in Child Node    |   | 5  |
| Results        | Independent Variables Included | Private property rights (0=no_N, IDH - 2013_1_N, Shelter_1N, Access to improved sanitation_N, Happy Planet Index_1_N, Availability of affordable ho_N, Access to electricity (% of p_N, GINNI P |    |
|                | Number of Nodes                |   | 11 |
|                | Number of Terminal Nodes       |   | 6  |
|                | Depth                          |   | 4  |





**Risk**

| Estimate | Std. Error |
|----------|------------|
| ,136     | ,030       |

Growing Method: QUEST

Dependent Variable: N

Class 3R\_1

**Classification**

| Observed           | Predicted |       |        |                 |
|--------------------|-----------|-------|--------|-----------------|
|                    | AIBER     | AVECO | OTHERS | Percent Correct |
| AIBER              | 11        | 4     | 6      | 52,4%           |
| AVECO              | 0         | 22    | 5      | 81,5%           |
| OTHERS             | 1         | 2     | 81     | 96,4%           |
| Overall Percentage | 9,1%      | 21,2% | 69,7%  | 86,4%           |

Growing Method: QUEST

Dependent Variable: N Class 3R\_1

**7. ANÁLISE LOGÍSTICA****PLUM - Ordinal Regression****Warnings**

There are 264 (66,7%) cells (i.e., dependent variable levels by combinations of predictor variable values) with zero frequencies.

The log-likelihood value is practically zero. There may be a complete separation in the data. The maximum likelihood estimates do not exist.

The PLUM procedure continues despite the above warning(s). Subsequent results shown are based on the last iteration. Validity of the model fit is uncertain.

**Model Fitting Information**

| Model          | -2 Log Likelihood | Chi-Square | df  | Sig. |
|----------------|-------------------|------------|-----|------|
| Intercept Only | 238,837           |            |     |      |
| Final          | ,000              | 238,837    | 131 | ,000 |

Link function: Logit.

**Goodness-of-Fit**

|          | Chi-Square | df  | Sig.  |
|----------|------------|-----|-------|
| Pearson  | ,000       | 131 | 1,000 |
| Deviance | ,001       | 131 | 1,000 |

Link function: Logit.

**Pseudo R-Square**

|               |       |
|---------------|-------|
| Cox and Snell | ,836  |
| Nagelkerke    | 1,000 |
| McFadden      | 1,000 |

Link function: Logit.

## CAPITULO 12 – ANÁLISE POR CORRESPONDÊNCIA

### 1. INTRODUÇÃO

A análise por correspondência é um método de análise fatorial para variáveis categóricas. Basicamente, converte uma tabela de dados não negativos de duas ou múltiplas entradas em um tipo de representação gráfica em que as linhas e as colunas são simultaneamente representadas em dimensão reduzida, isto é, por pontos no gráfico. Este método permite mostrar como as variáveis dispostas em linhas e colunas estão relacionadas e não somente se a relação existe.

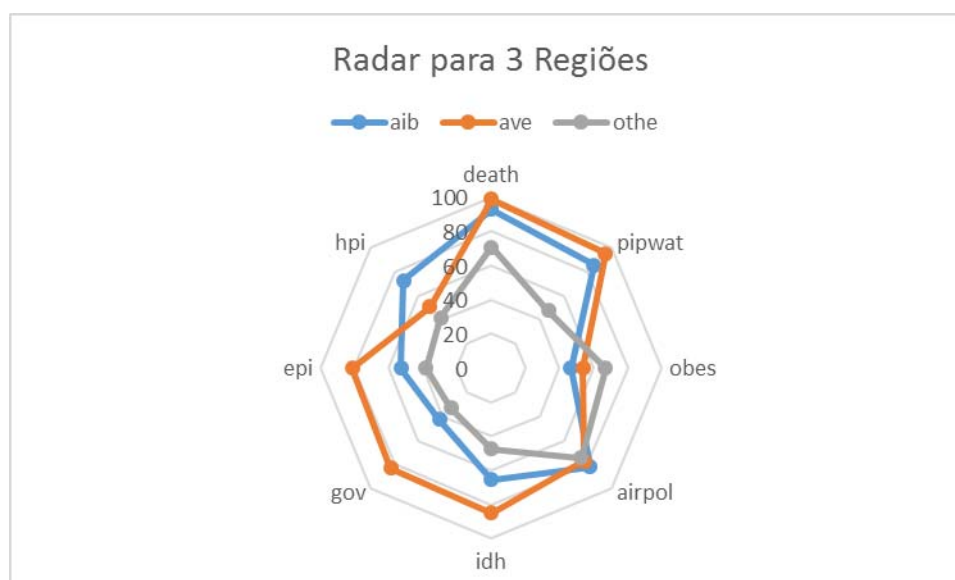
As análises foram efetuadas para cruzamento e conhecer a correspondência, de média e desvio padrão, entre 8 variáveis selecionadas (IDH, Shelter, Access to Improved Sanitation, Happy Planet Index, Private Property Rights, Access to Eletricity, Availability of Affordable House e Ginni) e as 3 clusters ordenadas.

### 2. Análise por Correspondência das Médias

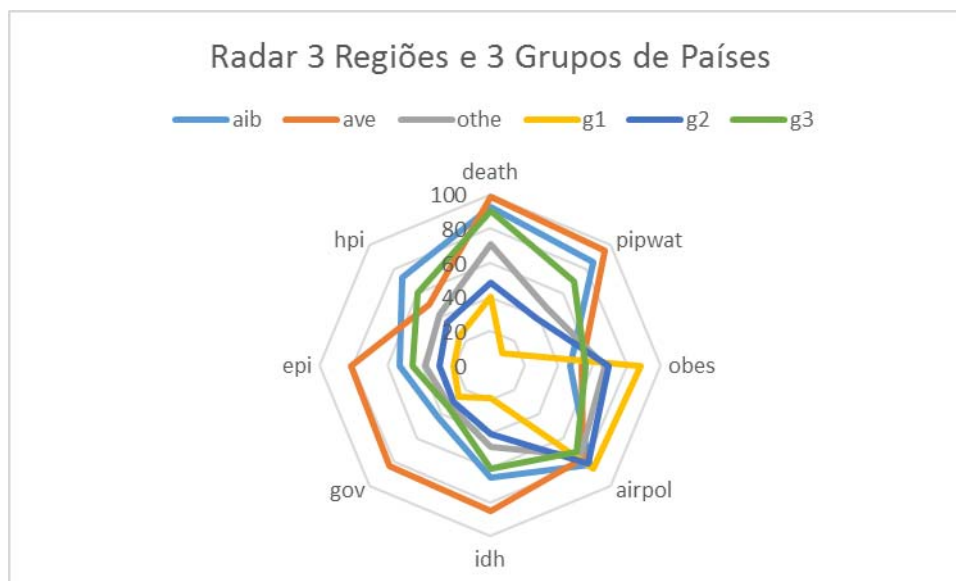
Abaixo a tabela com dados para análise de correspondência e respectivos gráficos radares.

**Tabela de Dados – Variáveis, Clusters e Médias**

|      | shelter | IDH   | ImpSan | HPI   | PPR   | AccElet | AffHou | Ginni |
|------|---------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|
| aib  | 73,97   | 65,61 | 80,63  | 72,36 | 36,77 | 92,81   | 46,38  | 43,08 |
| ave  | 91,64   | 87,36 | 96,75  | 50,58 | 82,51 | 99,73   | 55,1   | 79,91 |
| othe | 53,15   | 46,74 | 60,27  | 41,79 | 32,18 | 66,42   | 40,8   | 62,44 |
| g1   | 23,31   | 19,43 | 19,73  | 24,11 | 24,1  | 21,83   | 34,31  | 60,9  |
| g2   | 64,45   | 56,85 | 74,33  | 56,73 | 32,78 | 84,12   | 44,19  | 56,46 |
| g3   | 90,29   | 85,17 | 96,9   | 47,23 | 76,54 | 99,39   | 52,05  | 77,35 |



Podemos verificar no radar acima que para todas as variáveis analisadas (exceto HPI – Happy Planet Index), o grupo AVECO é que se mostra melhor classificado. Em seguida temos AIBER melhor classificado, exceto na variável Ginni, onde se encontra abaixo do grupo Others. Na Variável Private Property Rights os grupos AIBER e Others estão muito próximos, enquanto AVECO está bem distante, ou seja, muito melhor classificada.



Podemos verificar no Radar acima, que quando juntamos na mesma representação gráfica as 3 regiões e os 3 grupos de países, percebemos que o g1 está bastante defasado em relação às médias das demais variáveis. Percebemos que há grande relação entre AVECO e g3, onde no radar estão representados quase sempre sobrepostos. Há também forte relação entre o g2 e AIBER, mas neste caso não visualizamos estes índices se sobrepondo em nenhuma das variáveis.

### Simple Correspondence Analysis: shelter; IDH; ImpSan; HPI; PPR; AccElet; AffHou

Contingency Table

|       | shelter | IDH     | ImpSan  | HPI     | PPR     | AccElet | AffHou  | Ginni   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| aib   | 73,970  | 65,610  | 80,630  | 72,360  | 36,770  | 92,810  | 46,380  | 43,080  |
| ave   | 91,640  | 87,360  | 96,750  | 50,580  | 82,510  | 99,730  | 55,100  | 79,910  |
| othe  | 53,150  | 46,740  | 60,270  | 41,790  | 32,180  | 66,420  | 40,800  | 62,440  |
| g1    | 23,310  | 19,430  | 19,730  | 24,110  | 24,100  | 21,830  | 34,310  | 60,900  |
| g2    | 64,450  | 56,850  | 74,330  | 56,730  | 32,780  | 84,120  | 44,190  | 56,460  |
| g3    | 90,290  | 85,170  | 96,900  | 47,230  | 76,540  | 99,390  | 52,050  | 77,350  |
| Total | 396,810 | 361,160 | 428,610 | 292,800 | 284,880 | 464,300 | 272,830 | 380,140 |

|       | Total    |
|-------|----------|
| aib   | 511,610  |
| ave   | 643,580  |
| othe  | 403,790  |
| g1    | 227,720  |
| g2    | 469,910  |
| g3    | 624,920  |
| Total | 2881,530 |

## Chi-Square Distances

|       | shelter | IDH   | ImpSan | HPI    | PPR    | AccElet | AffHou | Ginni  | Total   |
|-------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
| aib   | 0,176   | 0,034 | 0,270  | 7,985  | 3,771  | 1,306   | 0,088  | 8,831  | 22,459  |
| ave   | 0,102   | 0,556 | 0,011  | 3,357  | 5,604  | 0,152   | 0,559  | 0,294  | 10,634  |
| othe  | 0,108   | 0,296 | 0,001  | 0,014  | 1,501  | 0,028   | 0,173  | 1,579  | 3,700   |
| g1    | 2,066   | 2,909 | 5,904  | 0,041  | 0,112  | 6,020   | 7,538  | 31,698 | 56,288  |
| g2    | 0,001   | 0,071 | 0,281  | 1,689  | 4,027  | 0,933   | 0,002  | 0,494  | 7,498   |
| g3    | 0,208   | 0,598 | 0,168  | 4,169  | 3,525  | 0,017   | 0,857  | 0,314  | 9,856   |
| Total | 2,662   | 4,464 | 6,635  | 17,254 | 18,539 | 8,456   | 9,216  | 43,209 | 110,434 |

## Relative Inertias

|       | shelter | IDH   | ImpSan | HPI   | PPR   | AccElet | AffHou | Ginni | Total |
|-------|---------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|
| aib   | 0,002   | 0,000 | 0,002  | 0,072 | 0,034 | 0,012   | 0,001  | 0,080 | 0,203 |
| ave   | 0,001   | 0,005 | 0,000  | 0,030 | 0,051 | 0,001   | 0,005  | 0,003 | 0,096 |
| othe  | 0,001   | 0,003 | 0,000  | 0,000 | 0,014 | 0,000   | 0,002  | 0,014 | 0,034 |
| g1    | 0,019   | 0,026 | 0,053  | 0,000 | 0,001 | 0,055   | 0,068  | 0,287 | 0,510 |
| g2    | 0,000   | 0,001 | 0,003  | 0,015 | 0,036 | 0,008   | 0,000  | 0,004 | 0,068 |
| g3    | 0,002   | 0,005 | 0,002  | 0,038 | 0,032 | 0,000   | 0,008  | 0,003 | 0,089 |
| Total | 0,024   | 0,040 | 0,060  | 0,156 | 0,168 | 0,077   | 0,083  | 0,391 | 1,000 |

## Analysis of Contingency Table

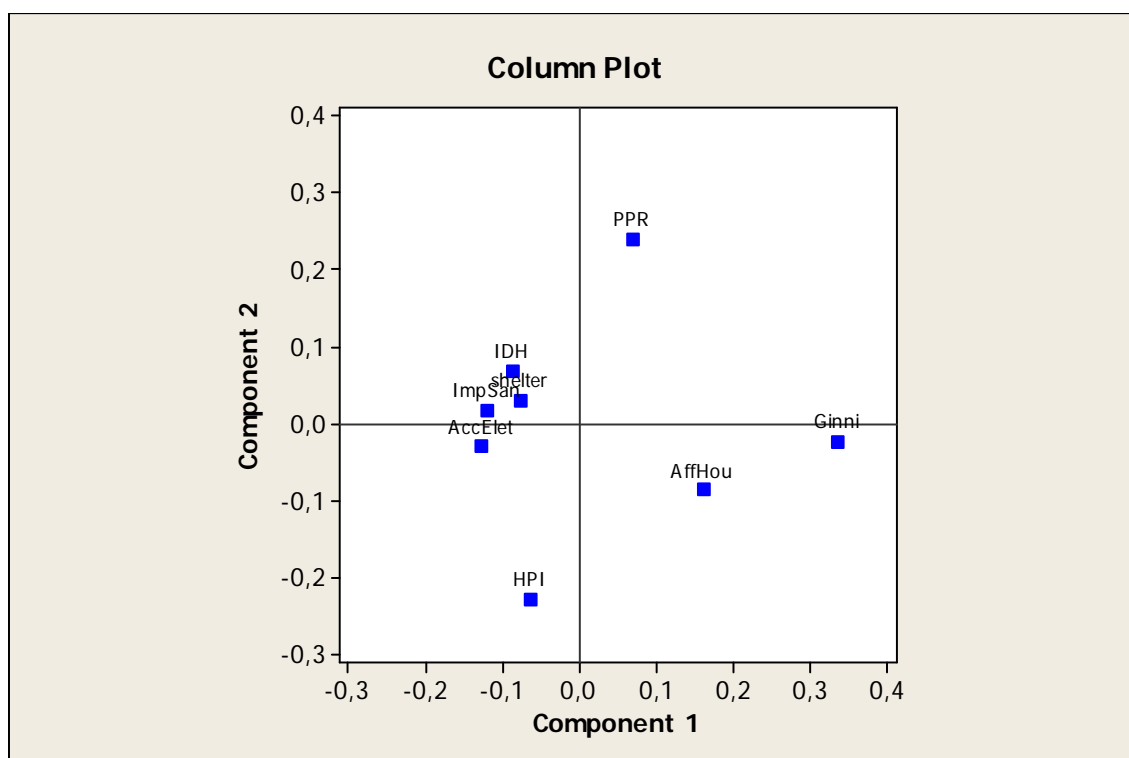
| Axis  | Inertia | Proportion | Cumulative | Histogram |
|-------|---------|------------|------------|-----------|
| 1     | 0,0246  | 0,6426     | 0,6426     | *****     |
| 2     | 0,0127  | 0,3315     | 0,9741     | *****     |
| 3     | 0,0010  | 0,0258     | 0,9999     | *         |
| 4     | 0,0000  | 0,0001     | 1,0000     |           |
| Total | 0,0383  |            |            |           |

## Row Contributions

| ID | Name | Qual  | Mass  | Inert | Component 1 |       |       | Component 2 |       |       |
|----|------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|    |      |       |       |       | Coord       | Corr  | Contr | Coord       | Corr  | Contr |
| 1  | aib  | 0,959 | 0,178 | 0,203 | -0,162      | 0,599 | 0,189 | -0,126      | 0,360 | 0,221 |
| 2  | ave  | 0,984 | 0,223 | 0,096 | -0,008      | 0,004 | 0,001 | 0,127       | 0,981 | 0,285 |
| 3  | othe | 0,712 | 0,140 | 0,034 | 0,051       | 0,284 | 0,015 | -0,063      | 0,428 | 0,043 |
| 4  | g1   | 0,996 | 0,079 | 0,510 | 0,488       | 0,962 | 0,763 | -0,091      | 0,033 | 0,051 |
| 5  | g2   | 0,945 | 0,163 | 0,068 | -0,065      | 0,267 | 0,028 | -0,104      | 0,678 | 0,139 |
| 6  | g3   | 0,996 | 0,217 | 0,089 | -0,021      | 0,027 | 0,004 | 0,124       | 0,968 | 0,261 |

#### Column Contributions

| ID | Name    | Qual  | Mass  | Inert | Component 1 |       |       | Component 2 |       |       |
|----|---------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|    |         |       |       |       | Coord       | Corr  | Contr | Coord       | Corr  | Contr |
| 1  | shelter | 0,996 | 0,138 | 0,024 | -0,076      | 0,855 | 0,032 | 0,031       | 0,141 | 0,010 |
| 2  | IDH     | 0,996 | 0,125 | 0,040 | -0,087      | 0,615 | 0,039 | 0,069       | 0,381 | 0,046 |
| 3  | ImpSan  | 0,934 | 0,149 | 0,060 | -0,119      | 0,914 | 0,085 | 0,018       | 0,020 | 0,004 |
| 4  | HPI     | 0,952 | 0,102 | 0,156 | -0,064      | 0,069 | 0,017 | -0,228      | 0,883 | 0,416 |
| 5  | PPR     | 0,962 | 0,099 | 0,168 | 0,068       | 0,072 | 0,019 | 0,241       | 0,890 | 0,451 |
| 6  | AccElet | 0,954 | 0,161 | 0,077 | -0,128      | 0,904 | 0,108 | -0,030      | 0,050 | 0,012 |
| 7  | AffHou  | 0,988 | 0,095 | 0,083 | 0,161       | 0,768 | 0,100 | -0,086      | 0,220 | 0,055 |
| 8  | Ginni   | 0,992 | 0,132 | 0,391 | 0,335       | 0,987 | 0,601 | -0,023      | 0,005 | 0,006 |



### Simple Correspondence Analysis: shelter; IDH; ImpSan; HPI; PPR; AccElet; AffHou

Contingency Table

|       | shelter | IDH     | ImpSan  | HPI     | PPR     | AccElet | AffHou  | Ginni   |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| aib   | 73,970  | 65,610  | 80,630  | 72,360  | 36,770  | 92,810  | 46,380  | 43,080  |
| ave   | 91,640  | 87,360  | 96,750  | 50,580  | 82,510  | 99,730  | 55,100  | 79,910  |
| othe  | 53,150  | 46,740  | 60,270  | 41,790  | 32,180  | 66,420  | 40,800  | 62,440  |
| g1    | 23,310  | 19,430  | 19,730  | 24,110  | 24,100  | 21,830  | 34,310  | 60,900  |
| g2    | 64,450  | 56,850  | 74,330  | 56,730  | 32,780  | 84,120  | 44,190  | 56,460  |
| g3    | 90,290  | 85,170  | 96,900  | 47,230  | 76,540  | 99,390  | 52,050  | 77,350  |
| Total | 396,810 | 361,160 | 428,610 | 292,800 | 284,880 | 464,300 | 272,830 | 380,140 |

|       | Total    |
|-------|----------|
| aib   | 511,610  |
| ave   | 643,580  |
| othe  | 403,790  |
| g1    | 227,720  |
| g2    | 469,910  |
| g3    | 624,920  |
| Total | 2881,530 |

Chi-Square Distances

|       | shelter | IDH   | ImpSan | HPI    | PPR    | AccElet | AffHou | Ginni  | Total   |
|-------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
| aib   | 0,176   | 0,034 | 0,270  | 7,985  | 3,771  | 1,306   | 0,088  | 8,831  | 22,459  |
| ave   | 0,102   | 0,556 | 0,011  | 3,357  | 5,604  | 0,152   | 0,559  | 0,294  | 10,634  |
| othe  | 0,108   | 0,296 | 0,001  | 0,014  | 1,501  | 0,028   | 0,173  | 1,579  | 3,700   |
| g1    | 2,066   | 2,909 | 5,904  | 0,041  | 0,112  | 6,020   | 7,538  | 31,698 | 56,288  |
| g2    | 0,001   | 0,071 | 0,281  | 1,689  | 4,027  | 0,933   | 0,002  | 0,494  | 7,498   |
| g3    | 0,208   | 0,598 | 0,168  | 4,169  | 3,525  | 0,017   | 0,857  | 0,314  | 9,856   |
| Total | 2,662   | 4,464 | 6,635  | 17,254 | 18,539 | 8,456   | 9,216  | 43,209 | 110,434 |

Relative Inertias

|       | shelter | IDH   | ImpSan | HPI   | PPR   | AccElet | AffHou | Ginni | Total |
|-------|---------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|
| aib   | 0,002   | 0,000 | 0,002  | 0,072 | 0,034 | 0,012   | 0,001  | 0,080 | 0,203 |
| ave   | 0,001   | 0,005 | 0,000  | 0,030 | 0,051 | 0,001   | 0,005  | 0,003 | 0,096 |
| othe  | 0,001   | 0,003 | 0,000  | 0,000 | 0,014 | 0,000   | 0,002  | 0,014 | 0,034 |
| g1    | 0,019   | 0,026 | 0,053  | 0,000 | 0,001 | 0,055   | 0,068  | 0,287 | 0,510 |
| g2    | 0,000   | 0,001 | 0,003  | 0,015 | 0,036 | 0,008   | 0,000  | 0,004 | 0,068 |
| g3    | 0,002   | 0,005 | 0,002  | 0,038 | 0,032 | 0,000   | 0,008  | 0,003 | 0,089 |
| Total | 0,024   | 0,040 | 0,060  | 0,156 | 0,168 | 0,077   | 0,083  | 0,391 | 1,000 |

## Analysis of Contingency Table

| Axis  | Inertia | Proportion | Cumulative | Histogram |
|-------|---------|------------|------------|-----------|
| 1     | 0,0246  | 0,6426     | 0,6426     | *****     |
| 2     | 0,0127  | 0,3315     | 0,9741     | *****     |
| 3     | 0,0010  | 0,0258     | 0,9999     | *         |
| 4     | 0,0000  | 0,0001     | 1,0000     |           |
| Total | 0,0383  |            |            |           |

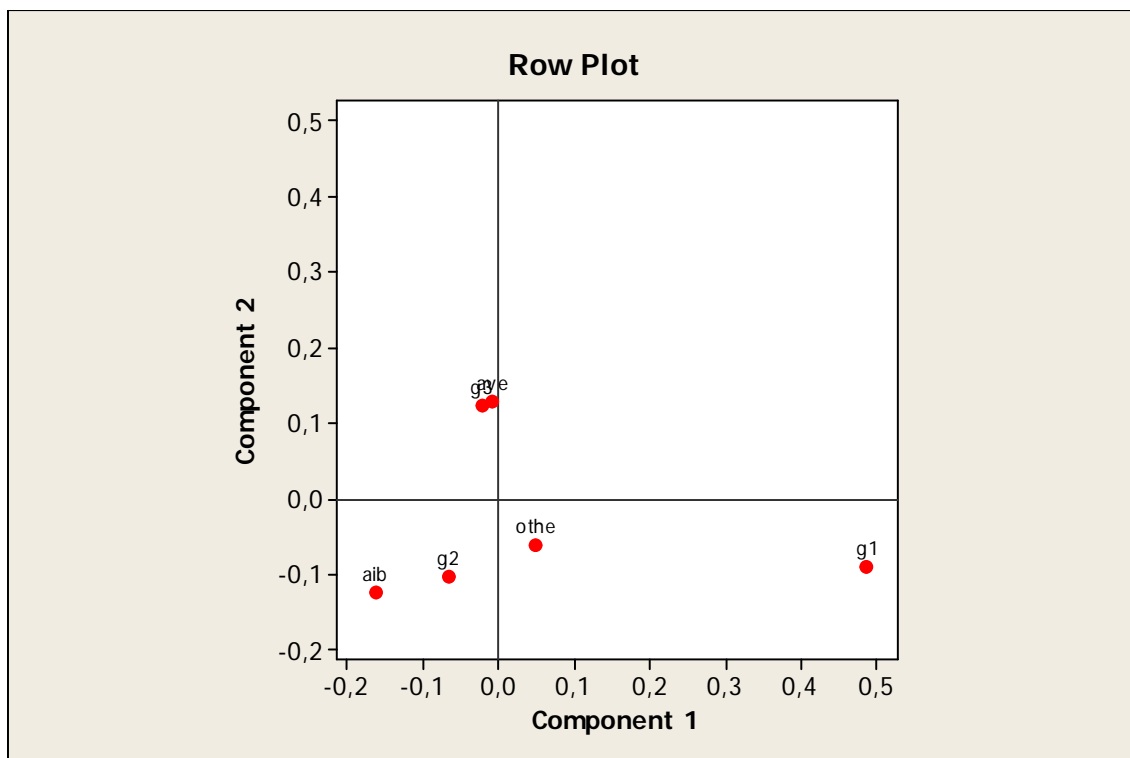
## Row Contributions

| ID | Name | Qual  | Mass  | Inert | Component 1 |       |       | Component 2 |       |       |
|----|------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|    |      |       |       |       | Coord       | Corr  | Contr | Coord       | Corr  | Contr |
| 1  | aib  | 0,959 | 0,178 | 0,203 | -0,162      | 0,599 | 0,189 | -0,126      | 0,360 | 0,221 |
| 2  | ave  | 0,984 | 0,223 | 0,096 | -0,008      | 0,004 | 0,001 | 0,127       | 0,981 | 0,285 |
| 3  | othe | 0,712 | 0,140 | 0,034 | 0,051       | 0,284 | 0,015 | -0,063      | 0,428 | 0,043 |
| 4  | g1   | 0,996 | 0,079 | 0,510 | 0,488       | 0,962 | 0,763 | -0,091      | 0,033 | 0,051 |
| 5  | g2   | 0,945 | 0,163 | 0,068 | -0,065      | 0,267 | 0,028 | -0,104      | 0,678 | 0,139 |
| 6  | g3   | 0,996 | 0,217 | 0,089 | -0,021      | 0,027 | 0,004 | 0,124       | 0,968 | 0,261 |

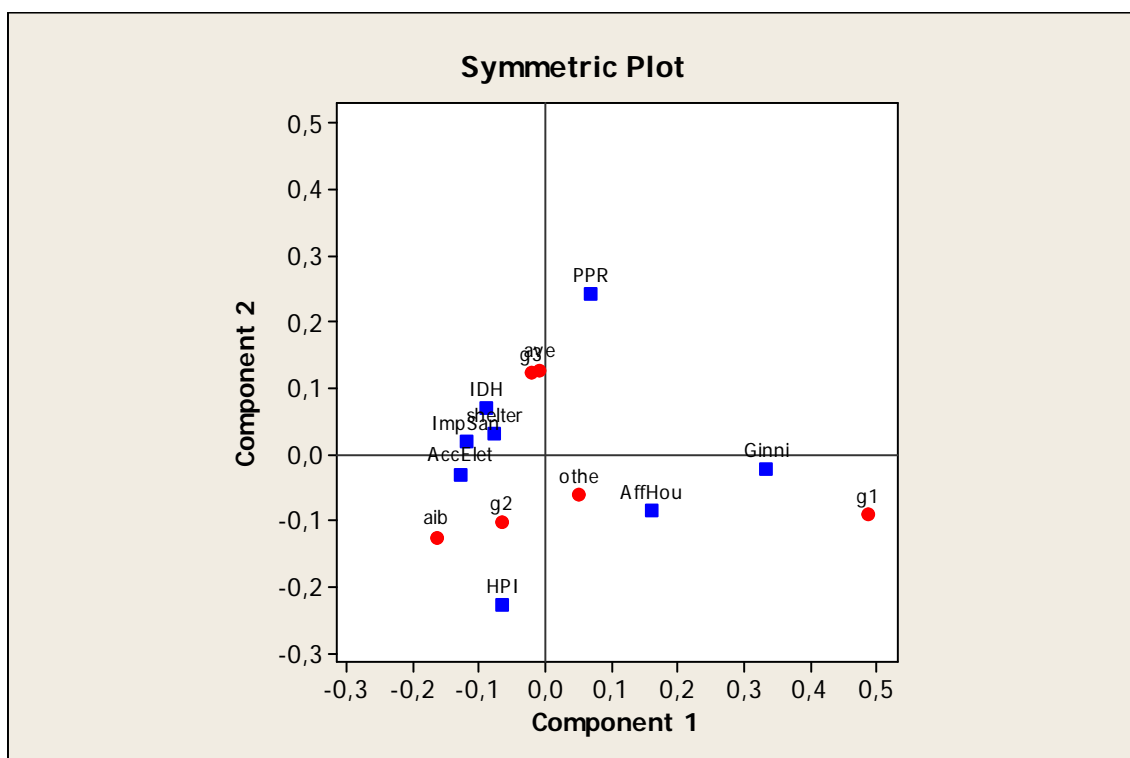
## Column Contributions

| ID | Name    | Qual  | Mass  | Inert | Component 1 |       |       | Component 2 |       |       |
|----|---------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|    |         |       |       |       | Coord       | Corr  | Contr | Coord       | Corr  | Contr |
| 1  | shelter | 0,996 | 0,138 | 0,024 | -0,076      | 0,855 | 0,032 | 0,031       | 0,141 | 0,010 |
| 2  | IDH     | 0,996 | 0,125 | 0,040 | -0,087      | 0,615 | 0,039 | 0,069       | 0,381 | 0,046 |
| 3  | ImpSan  | 0,934 | 0,149 | 0,060 | -0,119      | 0,914 | 0,085 | 0,018       | 0,020 | 0,004 |
| 4  | HPI     | 0,952 | 0,102 | 0,156 | -0,064      | 0,069 | 0,017 | -0,228      | 0,883 | 0,416 |
| 5  | PPR     | 0,962 | 0,099 | 0,168 | 0,068       | 0,072 | 0,019 | 0,241       | 0,890 | 0,451 |
| 6  | AccElet | 0,954 | 0,161 | 0,077 | -0,128      | 0,904 | 0,108 | -0,030      | 0,050 | 0,012 |
| 7  | AffHou  | 0,988 | 0,095 | 0,083 | 0,161       | 0,768 | 0,100 | -0,086      | 0,220 | 0,055 |
| 8  | Ginni   | 0,992 | 0,132 | 0,391 | 0,335       | 0,987 | 0,601 | -0,023      | 0,005 | 0,006 |





**Principais Considerações:** Temos na representação gráfica acima a posição em coordenadas das regiões AIBER, AVECO e Others e dos três grupos de países por ordem crescente de g1 a g3. Onde g1 estão os países piores classificados e g3 os países melhores classificados. Verificamos portanto, que há forte correlação entre os países AVECO e o grupo g3, ao passo que também há correlação entre AIBER e g2, porém com uma aproximação um pouco maior entre estes grupos.



**Principais Considerações:** No gráfico acima, podemos verificar que a variável Ginni está distante da maioria dos grupos de países. As variáveis que mais se aproximam do g2/AIBER são Happy Planet Index e Access to Eletricity e as variáveis que mais se aproximam do g2/AVECO são IDH, Shelter e Improved Sanitation.

## CAPITULO 13 – ANÁLISE POR CORRESPONDÊNCIA SOMENTE AIBER

### 1. INTRODUÇÃO

O trabalho a seguir corresponde a uma análise multivariada dos dados compilados pelo Banco Mundial, com a utilização do *software* MINITAB. A finalidade é apresentar uma análise das correlações dos componentes principais de dados dimensionadores de MORADIA apenas dos países que compõem a região AIBER. A princípio, faz-se necessário uma análise de estatística descritiva, prosseguindo-se a continuação, às correlações, dendogramas, regressões com o uso do método stepwise.

### 2. Results for: Somente Aiber

#### Cluster Analysis of Observations: Shelter\_1N; IDH - 2013\_1; Access to im; ...

Manhattan Distance, Complete Linkage  
Amalgamation Steps

| Step | Number of clusters | Similarity level | Distance level | Clusters joined |    | New cluster | Number of obs. in new cluster |
|------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|----|-------------|-------------------------------|
| 1    | 20                 | 88,6334          | 37,07          | 18              | 20 | 18          | 2                             |
| 2    | 19                 | 86,4226          | 44,28          | 11              | 12 | 11          | 2                             |
| 3    | 18                 | 84,0370          | 52,06          | 3               | 5  | 3           | 2                             |
| 4    | 17                 | 83,6599          | 53,29          | 18              | 19 | 18          | 3                             |
| 5    | 16                 | 81,2099          | 61,28          | 8               | 9  | 8           | 2                             |
| 6    | 15                 | 78,9685          | 68,59          | 2               | 14 | 2           | 2                             |
| 7    | 14                 | 77,1594          | 74,49          | 3               | 13 | 3           | 3                             |
| 8    | 13                 | 76,9724          | 75,10          | 8               | 21 | 8           | 3                             |
| 9    | 12                 | 75,1633          | 81,00          | 10              | 15 | 10          | 2                             |
| 10   | 11                 | 72,8145          | 88,66          | 3               | 6  | 3           | 4                             |
| 11   | 10                 | 70,5179          | 96,15          | 1               | 7  | 1           | 2                             |
| 12   | 9                  | 68,0128          | 104,32         | 10              | 17 | 10          | 3                             |
| 13   | 8                  | 63,7813          | 118,12         | 11              | 16 | 11          | 3                             |
| 14   | 7                  | 62,5211          | 122,23         | 4               | 18 | 4           | 4                             |
| 15   | 6                  | 58,7772          | 134,44         | 8               | 11 | 8           | 6                             |
| 16   | 5                  | 57,9493          | 137,14         | 8               | 10 | 8           | 9                             |
| 17   | 4                  | 41,4007          | 191,11         | 2               | 8  | 2           | 11                            |
| 18   | 3                  | 41,0235          | 192,34         | 1               | 3  | 1           | 6                             |
| 19   | 2                  | 35,1302          | 211,56         | 1               | 4  | 1           | 10                            |
| 20   | 1                  | 0,0000           | 326,13         | 1               | 2  | 1           | 21                            |

Final Partition

Number of clusters: 3

|          | Number of observations | Within cluster sum of squares | Average distance from centroid | Maximum distance from centroid |
|----------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Cluster1 | 6                      | 7844,4                        | 34,7578                        | 54,6075                        |
| Cluster2 | 11                     | 11586,1                       | 31,6335                        | 46,2882                        |
| Cluster3 | 4                      | 2558,8                        | 23,2821                        | 40,0709                        |

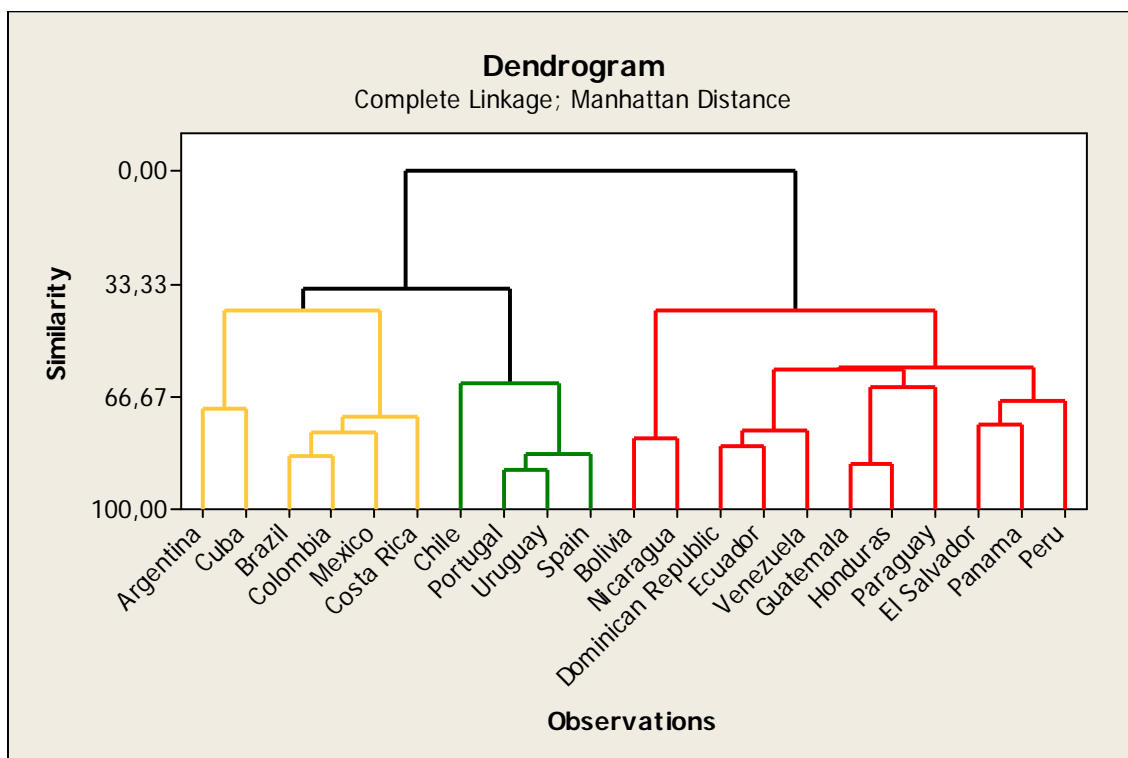
Cluster Centroids

| Variable                        | Cluster1 | Cluster2 | Cluster3 | Grand centroid |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------------|
| Shelter_1N                      | 77,5933  | 67,7636  | 85,6000  | 73,9695        |
| IDH - 2013_1_N                  | 70,7017  | 57,4209  | 80,5175  | 65,6148        |
| Access to improved sanitation_N | 86,3067  | 70,7336  | 99,3325  | 80,6305        |
| Happy Planet Index_1_N          | 82,1617  | 74,5482  | 51,6225  | 72,3567        |

|                                 |         |         |         |         |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Private property rights (0=no_N | 36,1117 | 22,2236 | 77,7750 | 36,7729 |
| Access to electricity (% of p_N | 96,8767 | 88,0709 | 99,7400 | 92,8095 |
| Availability of affordable ho_N | 37,6733 | 55,1664 | 35,2775 | 46,3800 |
| GINNI P                         | 40,6083 | 39,9409 | 55,4400 | 43,0838 |
| Social Progress Index_1N        | 65,1317 | 57,2609 | 82,9750 | 64,4076 |

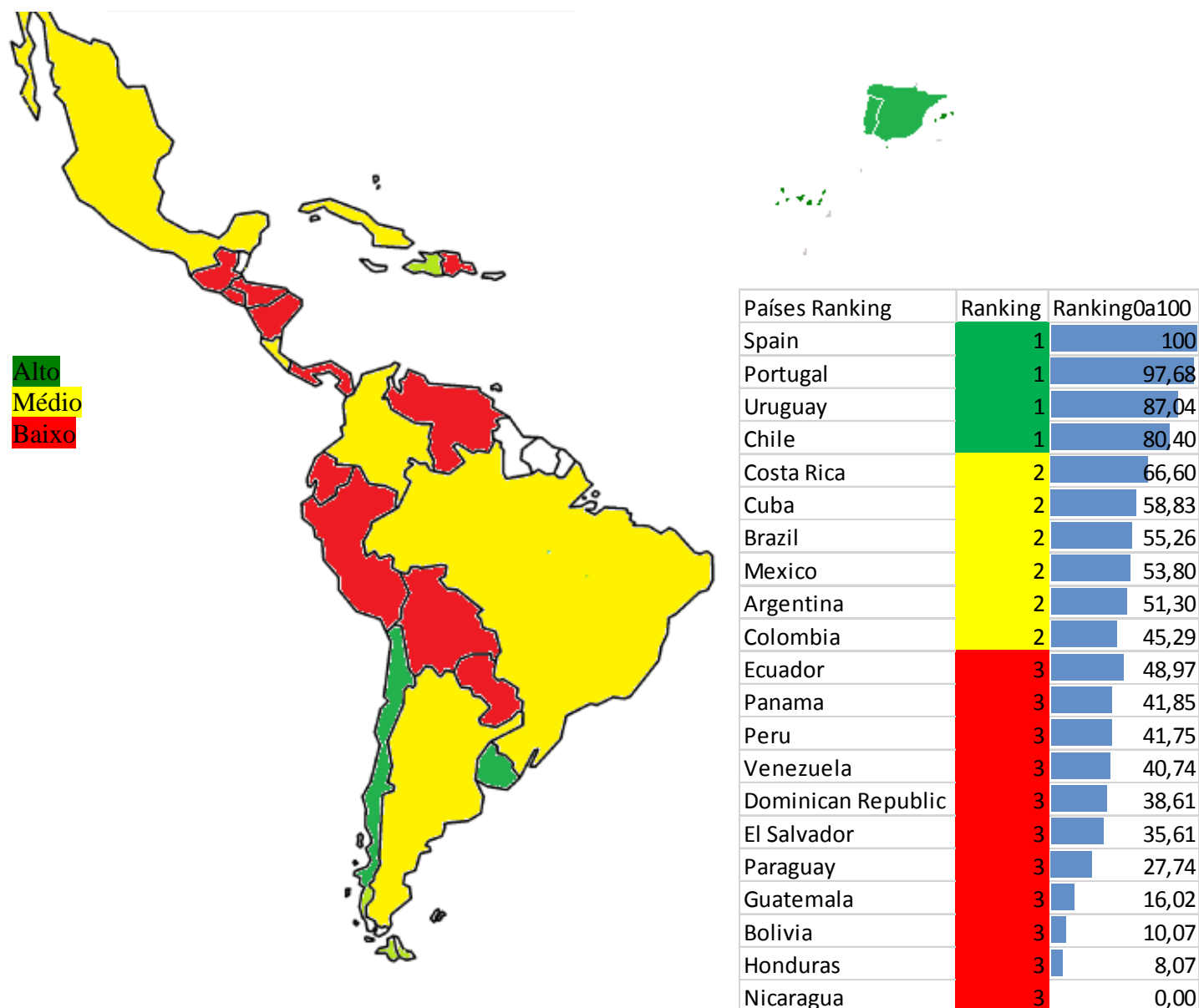
Distances Between Cluster Centroids

|          | Cluster1 | Cluster2 | Cluster3 |
|----------|----------|----------|----------|
| Cluster1 | 0,0000   | 34,8182  | 59,5895  |
| Cluster2 | 34,8182  | 0,0000   | 81,9402  |
| Cluster3 | 59,5895  | 81,9402  | 0,0000   |



Acima temos o dendrograma gerado para o Ranking dos países, conforme mapa no item 3.

### 3. MAPA DE DESENVOLVIMENTO PARA MORADIA AIBER

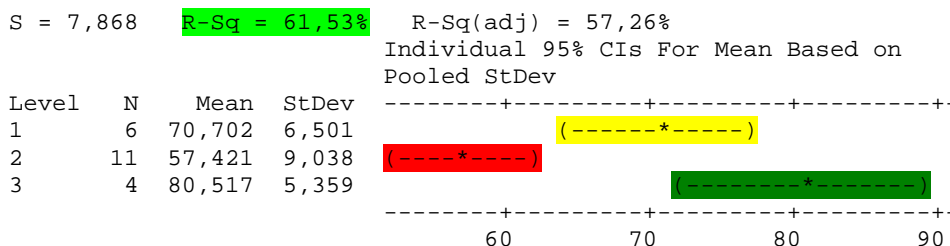


**ANÁLISE:** Conforme podemos observar no mapa acima, avaliamos que os Países que compõem a AIBER ainda possuem diversos desafios para alcançar grau de desenvolvimento na questão da moradia. Estes desafios se concentram em diversos setores, desde Governança a Infra-estrutura, até condições sanitárias e de instalações de redes elétricas e de esgoto.

Dos 4 países que possuem elevado nível de condições em moradia 2 estão na Península Ibérica - Espanha e Portugal primeira e segunda colocadas, respectivamente – Brasil e Argentina se juntam a Costa Rica, Cuba, México e Colômbia compondo o grupo dos países em posição média no ranking. Fechando o Ranking temos Paraguai, Guatemala, Bolívia, Honduras e Nicarágua nas últimas colocações.

### 3.1 One-way ANOVA: IDH - 2013\_1\_N versus 3cluster

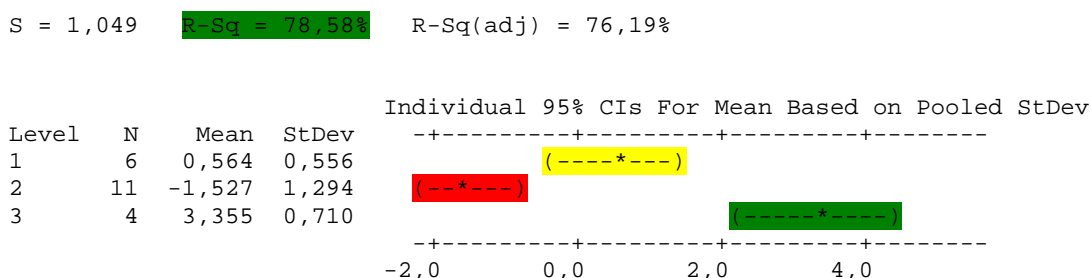
| Source   | DF | SS     | MS    | F     | P     |
|----------|----|--------|-------|-------|-------|
| 3cluster | 2  | 1782,2 | 891,1 | 14,39 | 0,000 |
| Error    | 18 | 1114,3 | 61,9  |       |       |
| Total    | 20 | 2896,4 |       |       |       |



Pooled StDev = 7,868

### 3.2 One-way ANOVA: PC1 versus 3cluster

| Source   | DF | SS    | MS    | F     | P     |
|----------|----|-------|-------|-------|-------|
| 3cluster | 2  | 72,58 | 36,29 | 33,01 | 0,000 |
| Error    | 18 | 19,79 | 1,10  |       |       |
| Total    | 20 | 92,37 |       |       |       |



Pooled StDev = 1,049

Rodamos duas ANOVAS para conferirmos qual nos daria melhores resultados de confiança para explicabilidade do ranking e do mapa. Conforme podemos observar a ANOVA com o PC1 para 3 Clusters nos apresentou  $R^2=78,58\%$  e  $F=33,01$ , ficando portanto acima da ANOVA IDH 2013 para 3 Clusters que ficou com  $R^2=61,53$  e  $F=14,39$ .

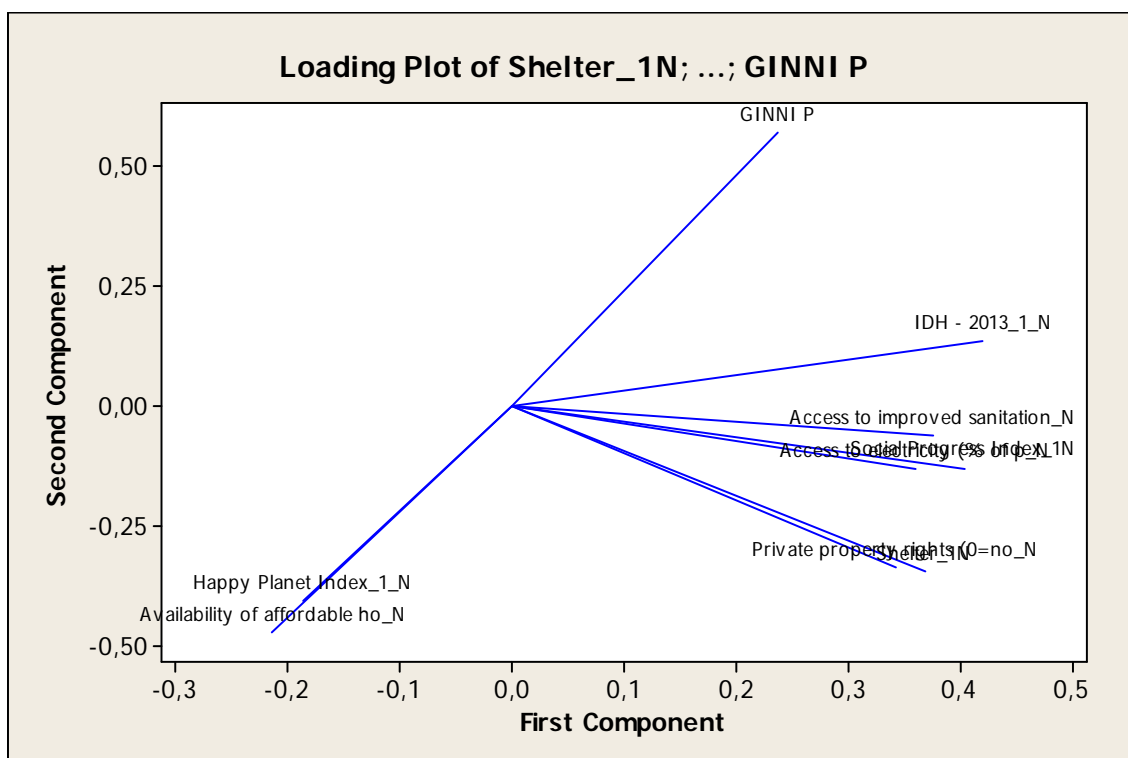
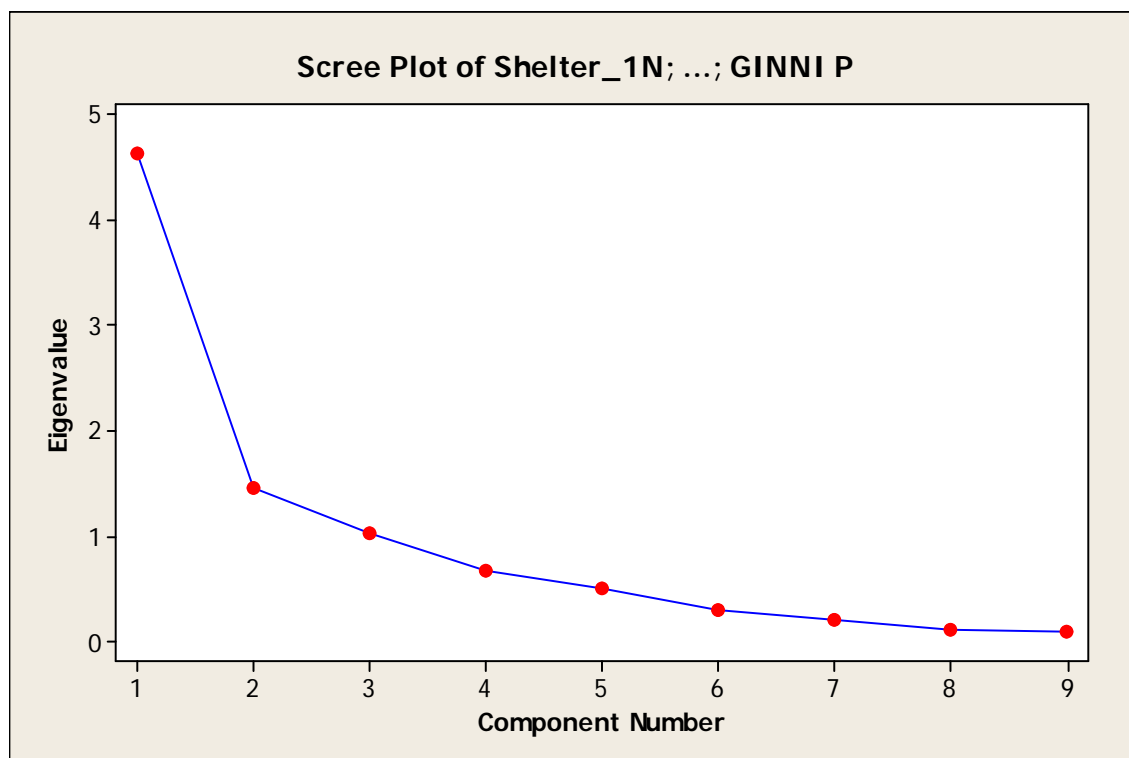
### Principal Component Analysis: Shelter\_1N; Social Progr; IDH - 2013\_1; Access to Eigenanalysis of the Correlation Matrix

| Eigenvalue | 4,6186 | 1,4625 | 1,0255 | 0,6803 | 0,5077 | 0,2952 | 0,2032 | 0,1206 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Proportion | 0,513  | 0,162  | 0,114  | 0,076  | 0,056  | 0,033  | 0,023  | 0,013  |
| Cumulative | 0,513  | 0,676  | 0,790  | 0,865  | 0,922  | 0,954  | 0,977  | 0,990  |

|            |        |
|------------|--------|
| Eigenvalue | 0,0863 |
| Proportion | 0,010  |
| Cumulative | 1,000  |

| Variable                        | PC1    | PC2    | PC3    | PC4    |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Shelter_1N                      | 0,368  | -0,346 | 0,046  | -0,033 |
| Social Progress Index_1N        | 0,403  | -0,130 | 0,201  | 0,307  |
| IDH - 2013_1_N                  | 0,420  | 0,134  | -0,200 | 0,016  |
| Access to improved sanitation_N | 0,376  | -0,064 | -0,325 | -0,159 |
| Happy Planet Index_1_N          | -0,186 | -0,406 | -0,689 | 0,090  |

|                                 |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Private property rights (0=no_N | 0,343  | -0,338 | 0,349  | 0,322  |
| Access to electricity (% of p_N | 0,360  | -0,132 | -0,204 | -0,552 |
| Availability of affordable ho_N | -0,214 | -0,471 | 0,407  | -0,592 |
| GINNI P                         | 0,237  | 0,568  | 0,089  | -0,335 |



## Simple Correspondence Analysis: shelter; IDH; ImpSan; HPI; PPR; AccElet; AffHou

### Contingency Table

|       | shelter | IDH     | ImpSan  | HPI     | PPR     | AccElet | AffHou  | Ginni   | Total |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| g1    | 85,600  | 80,510  | 99,330  | 51,620  | 77,780  | 99,740  | 35,280  | 55,440  |       |
| g2    | 77,590  | 70,700  | 86,310  | 82,160  | 36,110  | 96,880  | 37,670  | 40,610  |       |
| g3    | 67,760  | 57,420  | 70,730  | 74,550  | 22,220  | 88,070  | 55,170  | 39,940  |       |
| Total | 230,950 | 208,630 | 256,370 | 208,330 | 136,110 | 284,690 | 128,120 | 135,990 |       |

|       | Total    |
|-------|----------|
| g1    | 585,300  |
| g2    | 528,030  |
| g3    | 475,860  |
| Total | 1589,190 |

### Chi-Square Distances

|       | shelter | IDH   | ImpSan | HPI    | PPR    | AccElet | AffHou | Ginni | Total  |
|-------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|
| g1    | 0,003   | 0,175 | 0,255  | 8,216  | 15,252 | 0,249   | 3,004  | 0,572 | 27,728 |
| g2    | 0,009   | 0,027 | 0,015  | 2,419  | 1,837  | 0,055   | 0,564  | 0,463 | 5,390  |
| g3    | 0,028   | 0,408 | 0,475  | 2,374  | 8,430  | 0,094   | 7,362  | 0,015 | 19,186 |
| Total | 0,041   | 0,611 | 0,745  | 13,009 | 25,519 | 0,398   | 10,931 | 1,051 | 52,304 |

### Relative Inertias

|       | shelter | IDH   | ImpSan | HPI   | PPR   | AccElet | AffHou | Ginni | Total |
|-------|---------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|
| g1    | 0,000   | 0,003 | 0,005  | 0,157 | 0,292 | 0,005   | 0,057  | 0,011 | 0,530 |
| g2    | 0,000   | 0,001 | 0,000  | 0,046 | 0,035 | 0,001   | 0,011  | 0,009 | 0,103 |
| g3    | 0,001   | 0,008 | 0,009  | 0,045 | 0,161 | 0,002   | 0,141  | 0,000 | 0,367 |
| Total | 0,001   | 0,012 | 0,014  | 0,249 | 0,488 | 0,008   | 0,209  | 0,020 | 1,000 |

### Analysis of Contingency Table

| Axis  | Inertia | Proportion | Cumulative | Histogram |
|-------|---------|------------|------------|-----------|
| 1     | 0,0298  | 0,9065     | 0,9065     | *****     |
| 2     | 0,0031  | 0,0935     | 1,0000     | ***       |
| Total | 0,0329  |            |            |           |

### Row Contributions

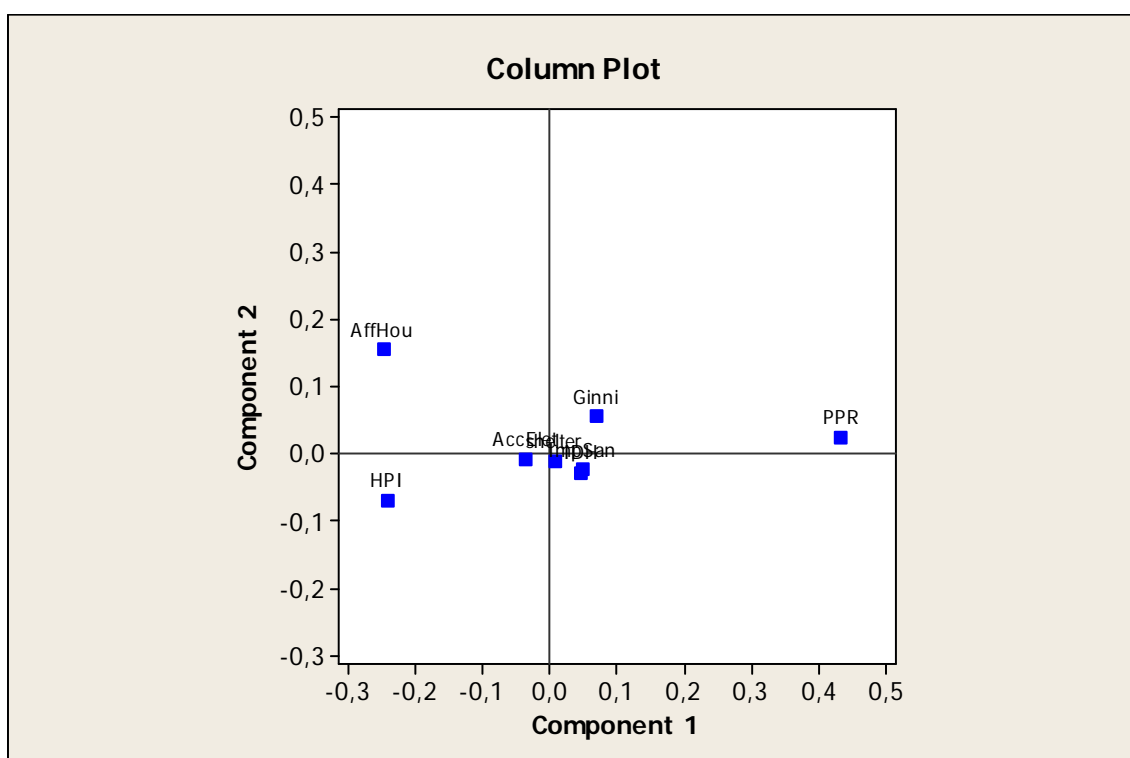
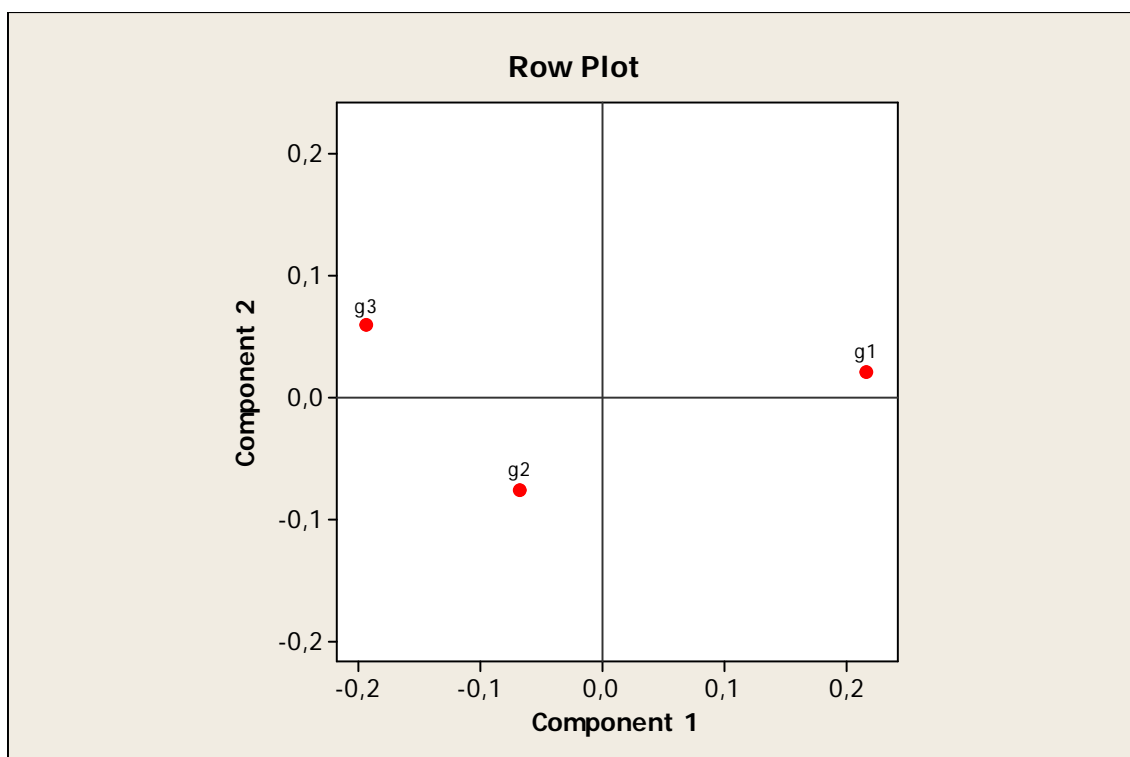
| ID | Name | Qual  | Mass  | Inert | Component 1 |       |       | Component 2 |       |       |
|----|------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|    |      |       |       |       | Coord       | Corr  | Contr | Coord       | Corr  | Contr |
| 1  | g1   | 1,000 | 0,368 | 0,530 | 0,217       | 0,991 | 0,579 | 0,021       | 0,009 | 0,052 |
| 2  | g2   | 1,000 | 0,332 | 0,103 | -0,067      | 0,439 | 0,050 | -0,076      | 0,561 | 0,618 |
| 3  | g3   | 1,000 | 0,299 | 0,367 | -0,192      | 0,916 | 0,371 | 0,058       | 0,084 | 0,330 |

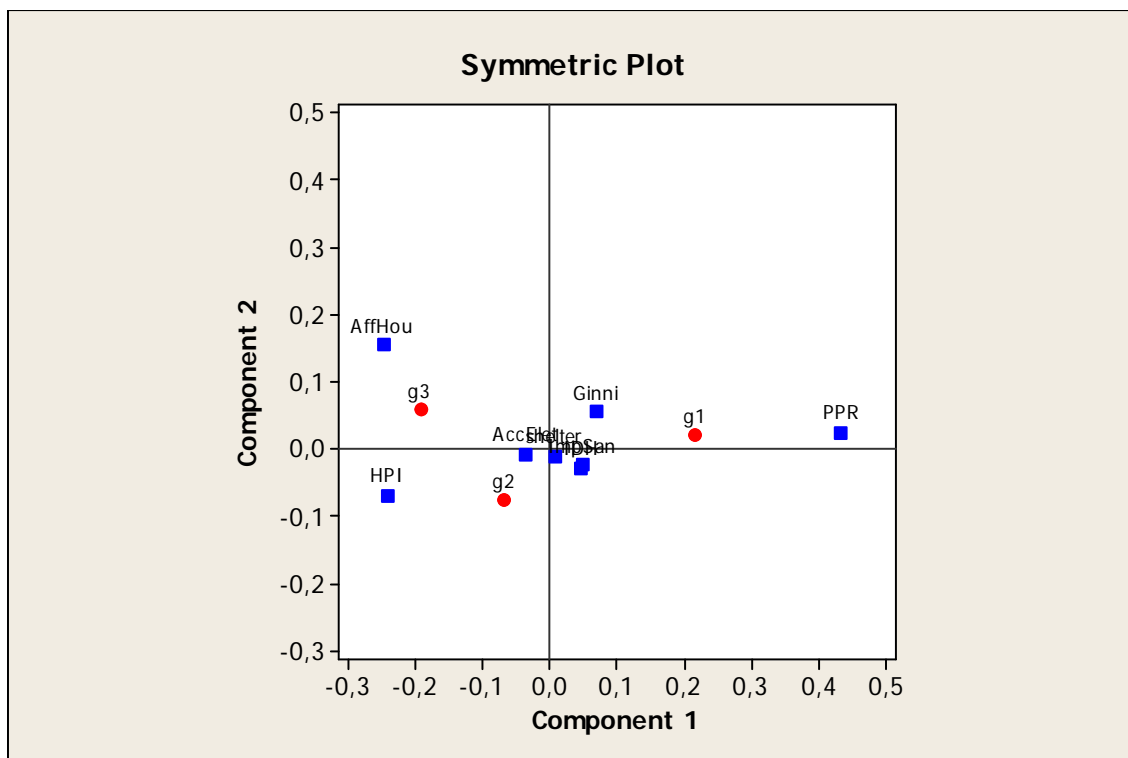
### Column Contributions

| ID | Name    | Qual  | Mass  | Inert | Component 1 |       |       | Component 2 |       |       |
|----|---------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
|    |         |       |       |       | Coord       | Corr  | Contr | Coord       | Corr  | Contr |
| 1  | shelter | 1,000 | 0,145 | 0,001 | 0,008       | 0,380 | 0,000 | -0,010      | 0,620 | 0,005 |
| 2  | IDH     | 1,000 | 0,131 | 0,012 | 0,046       | 0,736 | 0,009 | -0,028      | 0,264 | 0,033 |
| 3  | ImpSan  | 1,000 | 0,161 | 0,014 | 0,049       | 0,810 | 0,013 | -0,023      | 0,190 | 0,029 |
| 4  | HPI     | 1,000 | 0,131 | 0,249 | -0,240      | 0,924 | 0,254 | -0,069      | 0,076 | 0,201 |
| 5  | PPR     | 1,000 | 0,086 | 0,488 | 0,432       | 0,997 | 0,536 | 0,025       | 0,003 | 0,017 |
| 6  | AccElet | 1,000 | 0,179 | 0,008 | -0,037      | 0,962 | 0,008 | -0,007      | 0,038 | 0,003 |
| 7  | AffHou  | 1,000 | 0,081 | 0,209 | -0,248      | 0,719 | 0,166 | 0,155       | 0,281 | 0,628 |
| 8  | Ginni   | 1,000 | 0,086 | 0,020 | 0,069       | 0,613 | 0,014 | 0,055       | 0,387 | 0,083 |

\* NOTE \* There are no supplementary points to plot







g1 representa os países melhores desenvolvidos, g2 os países em desenvolvimento médio e g3 os países piores avaliados.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao sobrepor os grupos de países (g1, g2 e g3) com as 8 principais variáveis para o tema Moradia, podemos verificar que o g1 (melhores desenvolvidos) é o grupo que mais se aproxima de *Private Property Rights* e *Ginni*. O grupo g2 se aproxima de *Happy Planet Index* e *Access to Electricity*. Curiosamente o grupo g3 ficou próximo de *Availability of affordable house*, dando-nos a sensação de avaliarem positivamente as condições de moradia e abrigo a que estão inseridas.