**4.3 Teste de Diferença de Médias**

No presente trabalho, aplicou-se o teste t *Student* testar se duas amostras independentes foram retiradas de populações com médias iguais. Esse teste consiste em um tipo de método paramétrico o qual verifica suposições acerca do parâmetro populacional chamado média, quando há normalidade dos dados analisados. Sendo assim, este teste tem como pressuposições que o modelo matemático normalidade, homogeneidade e independência dos resíduos foram são satisfeitas (FÁVERO et al., 2009). Como já foi demonstrado em seções anteriores, os dados da amostra desta pesquisa que serão testados seguem uma distribuição normal, portanto, o teste t de *Student* pôde ser aplicado. Para os testes foram considerados um nível de significância de 10%, se o resultado do p-valor analisado fosse maior que 0,10 não se rejeita a hipótese nula (H0) de igualdade das médias e caso fosse menor que 0,05 rejeita-se a hipótese nula (H0).

Foram testadas as médias com relação a dois grupos definidos por variáveis binárias em relação ao índice de legibilidade das notas explicativas (LegNE). O primeiro foi a relação de governança corporativa, ou seja, se a empresa possuía ou não governança corporativa para aquele ano especifico (0 = não possui, 1= possui). A segunda variáveis o Setor Regulamentado e Não Regulamentado (0 = não regulamentado, 1= regulamentado) e, por fim, para a variável que relaciona se a empresa fez negociação na bolsa de valores de Nova York naquele ano específico (0 = não, 1= sim).

Considerando o Teste *t Student*, as hipóteses da pesquisa são expressas da seguinte forma:

**H01.0:** A médias dos escores do índice de legibilidade das notas explicativas é igual para empresas que adotam governança corporativa;

**H02.0:** A médias dos escores do índice de legibilidade das notas explicativas é igual para empresas que são do setor regulamentado e não regulamentado;

**H03.0**: A médias dos escores do índice de legibilidade das notas explicativas é igual para empresas que negociaram na bolsa de valores de Nova York;

Conforme as hipóteses traçadas, aplicaram-se os testes estatísticos *t Student* para analisar as diferenças de médias nos grupos selecionados. É importante salientar que devido ao fato de lidar com dados para as mesmas empresas em anos diferentes, faz-se necessário calcular a diferença de média para cada período de ano especifico, como será demostrado a seguir.

A tabela 10 registra a comparação entre a governança corporativa e o índice de legibilidade das notas explicativas. Verificou-se que o índice de legibilidade das notas explicativas não é estatisticamente diferente entre os grupos para nenhum dos anos analisados (2010 a 2017), ao observar empresas que adotaram ou não governança corporativa, desse modo, não rejeitando-se a hipótese nula de igualdade H01.0.

**Tabela 10:** Resultados do teste t para índice de legibilidade da nota explicativa e Governança Corporativa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **x e σ GC = Não** | **x e σ GC =Sim** | **x da diferença** | **t(df)** | **p-valor** |
| 2010 | 27,08 (0,83) | 28,36 (0,69) | -1,270 | -1,1892 (38) | 0,242 |
| 2011 | 28,08 (0,85) | 28,97 (0,74) | -0,891 | -0,7935 (38) | 0,432 |
| 2012 | 28,33 (0,99) | 28,82(0,80) | -0,493 | -0,3893 (38) | 0,699 |
| 2013 | 28,67 (1.06) | 28,65 (0.87) | 0,017 | 0,0128 (38) | 0,990 |
| 2014 | 29,16 (1,07) | 28,35 (0,84) | 0,810 | 0,6005(38) | 0,552 |
| 2015 | 28,89 (0,98) | 28,37 (0,87) | 0,515 | 0,3909(38) | 0,698 |
| 2016 | 28,36 (0,68) | 30,20 (1,02) | -1,832 | -1,4587(38) | 0,153 |
| 2017 | 29,81 (0,92) | 29,80(0,72) | 0,010 | 0,0088(38) | 0,993 |

Notas: Significante ao nível 10%. **x** representa a média e **σ** representa o desvio padrão.

Foi considerado um intervalo de confiança de 90%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tabela 11 registrou-se a comparação entre a varáveis o setor regulamentado e não Regulamentado em comparação com o índice de legibilidade das notas explicativas. Notou-se que o índice de legibilidade das notas explicativas não é estatisticamente diferente entre os grupos testados, exceto para os anos de 2014 e 2015, quando observou-se as empresas que estão em setor regulamentado e não regulamentado, desse modo, não rejeitando-se a hipótese nula de igualdade H02.0.

**Tabela 11:** Resultados do teste t para índice de legibilidade da nota explicativa e Setor Regulamentado e Não Regulamentado

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **x e σ RegNreg = Não** | **x e σ RegNreg =Sim** | **x da diferença** | **t(df)** | **p-valor** |
| 2010 | 28,10 (0,63) | 26,93 (1,01) | 1,170 | 0,9940 (38) | 0,327 |
| 2011 | 28,90 (0,59) | 27,73 (1,26) | 1,165 | 0,9551 (38) | 0,346 |
| 2012 | 29,25 (0,61) | 27,04 (1,46) | 2,211 | 1,6545 (38) | 0,106 |
| 2013 | 29,29 (0,74) | 27,21 (1,35) | 2,080 | 1,4390 (38) | 0,158 |
| 2014 | **29,55 (0,70)** | 26,76 (1,37) | 2,795 | 1,9946 (38) | 0,053**\*** |
| 2015 | **29,43 (0,74)** | 26,68 (1,15) | 2,746 | 2,0151 (38) | 0,051**\*** |
| 2016 | 29,95 (0,70) | 27,88 (1,28) | 2,067 | 1,5137 (38) | 0,138 |
| 2017 | 30,35 (0,62) | 28,57 (1,14) | 1,761 | 1,4526 (38) | 0,155 |

Notas: **\*** Significante ao nível 10%. **x** representa a média e **σ** representa o desvio padrão.

Foi considerado um intervalo de confiança de 90%

Fonte: Elaborado pelo autor.

No entanto, Podemos destacar que para os anos de 2014 e 2015 o p-valorfoi alcançado (p-valor < 0,053 e p-valor <0,051 para 2014 e 2015 respectivamente), desse modo, rejeita-se a hipótese de igualdade H02.0, o que porventura é indício para concluir que houve diferença significativa ao nível de 10%, entre as médias quando observada as empresas que estão em setor regulamentado e não regulamentado, ou seja, empresas que estiveram no setor não regulamentado para estes anos, obtiveram uma média maior no escores dos índices de legibilidade da nota explicativas.

**Tabela 12:** Resultados do teste t para índice de legibilidade da nota explicativa e negociação na bolsa de valores

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **x e σ ADR = Não** | **x e σ ADR =Sim** | **x da diferença** | **t(df)** | **p-valor** |
| 2010 | 28,11 (0,68) | 27,15 (0,87) | 0,954 | 0,8536 (38) | 0,399 |
| 2011 | 28,67 (0,69) | 28,36 (0,96) | 0,308 | 0,2635 (38) | 0,794 |
| 2012 | 29,18 (0,77) | 27,59 (1,03) | 1,592 | 1,2395 (38) | 0,223 |
| 2013 | 29,07 (0,89) | 27,98 (0,99) | 1,093 | 0,7841 (38) | 0,438 |
| 2014 | 29,16 (0,92) | 27,97 (0,89) | 1,181 | 0,8556 (38) | 0,397 |
| 2015 | 29,38 (0,88) | 27,32 (0,84) | 2,059 | 1,5657 (38) | 0,126 |
| 2016 | 30,00 (0,87) | 28,20 (0,82) | 1,801 | 1,3866 (38) | 0,174 |
| 2017 | 30,09 (0,78) | 29,32 (0,75) | 0,769 | 0,6555 (38) | 0,516 |

Notas: **\*** Significante ao nível 10%. **x** representa a média e **σ** representa o desvio padrão.

Foi considerado um intervalo de confiança de 90%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 12 registra a comparação entre a variável negociação na bolsa de valores e o índice de legibilidade das notas explicativas. Para esse teste, notou-se que o índice de legibilidade das notas explicativas não é estatisticamente diferente entre os grupos testados para nenhum dos anos analisados ao considerar as empresas que possuíam negociação na bolsa de valores, desse modo, não rejeitando-se a hipótese de nula igualdade H03.0.

**Tabela 13:** Resultados do teste t para índice de legibilidade da nota explicativa e CAPIT

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **x e σ CAPIT = 1** | **x e σ CAPIT =2** | **x da diferença** | **t(df)** | **p-valor** |
| 2010 | 28,05 (0,89) | 27,45 (0,62) | 0,607 | 0,5573 (38) | 0,581 |
| 2011 | 28,54 (0,83) | 28,56 (0,76) | -0,018 | -0,0163 (38) | 0,987 |
| 2012 | 29,85 (0,73) | 27,33 (0,94) | 2,520 | 0,8062 (38) | 0,425 |
| 2013 | 28,76 (0,93) | 28,57 (0,99) | 0,186 | 0,1365 (38) | 0,892 |
| 2014 | 28,40 (0,95) | 29,02 (0,94) | -0,616 | -0,4578 (38) | 0,649 |
| 2015 | 28,70 (0,89) | 28,51 (0,95) | 0,191 | 0,1456 (38) | 0,885 |
| 2016 | 30,20 (0,96) | 28,45 (0,80) | 1,759 | 1,3992 (38) | 0,170 |
| 2017 | 29,98 (0,90) | 29,62 (0,69) | 0,362 | 0,3173 (38) | 0,753 |

Notas: **\*** Significante ao nível 10%. **x** representa a média e **σ** representa o desvio padrão.

Foi considerado um intervalo de confiança de 90%

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 13:** Resultados do teste t para índice de legibilidade da nota explicativa e EXT

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **x e σ EXT = 1** | **x e σ EXT =2** | **x da diferença** | **t(df)** | **p-valor** |
| 2010 | 27,04 (0,54) | 28,46 (0,91) | -1,422 | -1,3312 (38) | 0,191 |
| 2011 | 28,61 (0,92) | 28,50 (0,67) | 0,113 | 0,0996 (38) | 0,921 |
| **2012** | 29,85 (0,73) | 27,33 (0,94) | 2,520 | 2,0989 (38) | **0,043\*** |
| **2013** | 30,34 (0,90) | 27,14 (0,87) | 3,195 | 2,5356 (38) | **0,016\*** |
| 2014 | 29,58 (0,86) | 27,85 (0,99) | 1,729 | 1,3090 (38) | 0,198 |
| 2015 | 29,62 (0,75) | 27,60 (1,00) | 1,940 | 1,5188 (38) | 0,137 |
| **2016** | 30,96 (0,79) | 27,85 (0,87) | 3,115 | 2,6219 (38) | **0,013\*** |
| 2017 | 30,18 (0,74) | 29,46 (0,84) | 0,721 | 0,6345 (38) | 0,530 |

Notas: **\*** Significante ao nível 10%. **x** representa a média e **σ** representa o desvio padrão.

Foi considerado um intervalo de confiança de 90%

Fonte: Elaborado pelo autor.

... ... ... ...

**Teste ANOVA**

A análise de variância de um fator ( One-Way ANOVA ) é uma extensão do teste t, pois permite verificar o efeito de uma variável independente de natureza qualitativa, quando essa possui mais de dois grupos, em uma variável dependente de natureza quantitativa (FÁVERO et al., 2009). A hipótese consiste em testar se as médias populacionais são iguais. Para que a hipótese nula seja rejeitada, basta que exista pelo menos um grupo com média diferente dos demais. Desse modo, a hipóteses da pesquisa para este teste é expressa da seguinte forma:

**H06.0**: A médias dos escores do índice de legibilidade das notas explicativas é igual para empresas indiferentes da complexidade operacional da qual atua;

**Tabela 14:** Resultados do **ANOVA** para índice de legibilidade da nota explicativa e COMPLEX

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ano** | **Soma dos quadrados** | **Grau de liberdade** | **Quadrado Médio** | **F** | **p-valor** |
| 2010 | 453,89 | 39 | 11,86 | 0,86 | 0,520 |
| 2011 | 486,80 | 39 | 12,48 | 0,09 | 0,997 |
| 2012 | 611,06 | 39 | 15,67 | 0,03 | 0,999 |
| 2013 | 679,45 | 39 | 18,04 | 0,19 | 0,976 |
| 2014 | 692,49 | 39 | 17,76 | 0,37 | 0,868 |
| 2015 | 656,26 | 39 | 16,83 | 0,47 | 0,792 |
| 2016 | 631,64 | 39 | 16,20 | 0,82 | 0,547 |
| 2017 | 495,42 | 39 | 12,70 | 1,16 | 0,350 |

Notas: **\*** Significante ao nível 5%. Foi considerado um intervalo de confiança de 90%

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os dados presente na Tabela 14, nota-se que o p-valor para todos os anos não foi significativo ao nível de 10%, o que consequentemente leva a não rejeição da hipótese nula de igualdade de médias H06.0. Desse modo, conclui-se que não indícios de que as médias populacionais são diferentes das demais, isto é, não se pode dizer que o índice médio de legibilidade das notas explicativas é diferente quando analisadas as empresas com relação a complexidade operacional do qual atua.

**Verificar se o índice de legibilidade das notas explicativas tem se alterado ao longo dos anos**

**REFERÊNCIAS**

FÁVERO, Luiz Paulo et al. **Análise de Dados:**Modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

HAIR JR.; Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KLINE, Rex B. **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**. 3. ed. New York: The Guilford Press, 2011.

**ANEXOS**

**ANEXOS I**: Procedimento de tratativas nas variáveis do modelo.







