



## Diferenças na Responsabilidade Social Empresarial nas Relações de Trabalho das Empresas Sucroenergéticas no Estado de São Paulo-Brasil: Uma Análise com Números Fuzzy e Métodos Estatísticos

Téucle Mannarelli Filho <sup>1</sup>, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho <sup>1</sup>, Luís Miguel Valente Gonçalves<sup>2</sup>, Renato Dias Baptista <sup>1</sup>



<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p3903-3930>

Artigo recebido em 29 de Julho e publicado em 29 de Setembro de 2025

### ARTIGO ORIGINAL

#### RESUMO

Este estudo busca identificar as diferenças na Responsabilidade Social Empresarial (RSE) nas relações de trabalho das empresas sucroenergéticas localizadas no estado de São Paulo, Brasil. Utiliza-se a metodologia de análise de variância (ANOVA) com números *fuzzy*, e examina-se como diferentes práticas de RSE impactam a percepção dos funcionários e stakeholders sobre as condições de trabalho e a satisfação. Aplicou-se o teste de Tukey para verificar as diferenças entre os grupos analisados, pelo tamanho das empresas. A pesquisa contribui para a compreensão das práticas de RSE no setor sucroenergético. Os resultados obtidos indicam que não existem diferenças na RSE nas relações do trabalho, pelo tamanho das empresas. As restrições do estudo estão na separação simplista entre empresas grandes e pequenas, e utilização somente do tamanho das empresas, números *fuzzy* e ANOVA; novas linhas de pesquisa emergem, como a utilização complementar de outros fatores e análises qualitativas.

**Palavras-chave:** Responsabilidade Social Empresarial, Relações de Trabalho, Empresas Sucroenergéticas, Números *Fuzzy*, Métodos Estatísticos.



# Differences in Corporate Social Responsibility in the Labor Relations of Sugar Energy Companies In the State of São Paulo, Brazil: an Analysis with Fuzzy Numbers and Statistical Methods

## ABSTRACT

This study aims to identify differences in Corporate Social Responsibility (CSR) in the labor relations of sugar-energy companies in São Paulo, Brazil. It employs analysis of variance (ANOVA) methodology with fuzzy numbers and examines how different CSR practices impact employees and stakeholders perceptions of working conditions and satisfaction. The Tukey test was applied to verify differences among the analyzed groups based on company size. The research contributes to the understanding of CSR practices in the sugar-energy sector. The results indicate that there are no differences in CSR in labor relations based on company size. The study's limitations lie in the simplistic separation between large and small companies and the exclusive use of company size, fuzzy numbers, and ANOVA; new research lines emerge, such as the complementary use of other factors and qualitative analyses.

**Keywords:** Corporate Social Responsibility, Labor Relations, Sugar-Energy Companies, Fuzzy Numbers, Statistical Methods.

### Instituição afiliada:

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista (UNESP), Tupã, SP, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa (ISCAL), Lisboa, Portugal

**Autor correspondente:** Teucle Mannarelli Filho [teucle@terra.com.br](mailto:teucle@terra.com.br)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## INTRODUÇÃO

A agroindústria canavieira brasileira começou no século XVI, focada na exportação de açúcar para a Europa, utilizando intensivamente a terra e o trabalho escravo no Nordeste do Brasil. Após a independência em 1822, os engenhos de açúcar receberam subsídios do governo imperial para modernização, enfrentando a concorrência das Antilhas Holandesas. No entanto, a introdução de tecnologias de extração de açúcar de beterraba na Europa reduziu a importância do açúcar brasileiro no mercado mundial. A abolição da escravidão em 1888 trouxe mudanças significativas, exigindo a adaptação a um sistema de trabalho livre. Apesar desses desafios, a agroindústria canavieira brasileira continuou a evoluir ao longo dos séculos, adaptando-se às novas realidades econômicas e tecnológicas; e hoje, o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de açúcar e etanol do mundo, com uma indústria moderna e diversificada que continua a desempenhar um papel crucial na economia nacional (RAMOS, 1999; DA CUNHA, SHIKIDA, & LAGES, 2023).

Assim como em países como Argentina e México, durante o período de 1930-1945, o governo Vargas adotou um modelo intervencionista. Em 1933, sob pressão dos produtores, foi criado o Instituto do Açúcar e Alcool (IAA) com o objetivo de regular e controlar a produção e comercialização da cana-de-açúcar no Brasil. O IAA buscou equilibrar a nascente produção canavieira da região Centro-Sul com a produção do Norte-Nordeste, que estava em declínio em termos de importância nacional (GUEDES, VIAN, MORAES, & MAIANTE, 2013).

O Brasil está inserido em um contexto histórico de longa data na atividade canavieira na América Latina, desempenhando um papel significativo tanto econômica quanto socialmente. Desde 1985, países como Brasil, México, Colômbia, Cuba e Argentina são os maiores produtores de cana-de-açúcar na região, representando cerca de 84% da produção total. Enquanto a Argentina e o México desenvolveram essa atividade mais recentemente, a partir do século XIX, a indústria canavieira no Brasil remonta ao século XVI. (MAIANTE, 2011; SANTOS, 2023).

O sistema produtivo brasileiro se insere como um subsistema global e, localmente, tem evoluído significativamente devido às mudanças na legislação, com os aspectos políticos locais e as pressões globais têm impulsionado transformações



importantes nas relações de trabalho, destacando os elementos básicos da Responsabilidade Social Empresarial (RSE) nesse setor. Nas últimas décadas, isso também tem influenciado a forma como as organizações interagem com os stakeholders (todas as partes interessadas em um negócio, que são afetadas e influenciam seu destino), o meio ambiente, os trabalhadores, os governos e a sociedade. A RSE se apresenta como uma tendência e uma nova demanda da economia global, que vai além do Brasil. Os demais grupos ao redor das empresas se constituem a partir de um direcionamento de valor relevante para as organizações (CRISÓSTOMO, FREIRE, & PARENTE, 2014; WELZEL, LUNA, BONIN, & MARTINS, 2017).

Uma das maiores dificuldades em evidenciar a importância da Responsabilidade Social Empresarial (RSE) para as empresas é a avaliação quantitativa de seu impacto no desempenho financeiro e econômico das organizações. Muitas vezes, há uma perspectiva equivocada de que a RSE representa apenas um custo adicional, sem benefícios tangíveis. Essa visão pode levar à crença de que a adoção de práticas de RSE resulta em perda de competitividade em relação aos concorrentes, especialmente devido à percepção de que os preços dos produtos e serviços oferecidos pelas empresas que adotam RSE são mais altos (LÓPEZ, GARCIA, & RODRIGUES, 2007).

No entanto, essa visão não leva em conta os benefícios a longo prazo que a RSE pode trazer. Empresas que investem em RSE frequentemente experimentam uma melhoria na reputação e na lealdade dos clientes, o que pode resultar em um aumento nas vendas e na participação de mercado. Além disso, práticas de RSE podem levar a uma maior eficiência operacional e a economias de custo, por meio de iniciativas como a redução de desperdícios e o uso mais eficiente de recursos. Ademais, a RSE pode atrair e reter talentos, pois muitos profissionais preferem trabalhar para empresas que demonstram um compromisso com a responsabilidade social e ambiental. Isso pode resultar em uma força de trabalho mais motivada e produtiva, o que, por sua vez, pode melhorar o desempenho financeiro da empresa, com benefícios qualitativos de longo prazo, que podem superar os custos iniciais e um sucesso contínuo nas organizações (PERIA, SANTOS, & MONTORO, 2020; GROENING & PELOZA, 2023).

Compreender a Responsabilidade Social Empresarial (RSE) no contexto do setor sucoenergético é um desafio essencial para desenvolver meios de mensurá-la através



de indicadores de sustentabilidade. Esses indicadores servem como ferramentas para construir o conceito de RSE, cuja aplicabilidade deve abranger tanto os aspectos macro dos países, estados, regiões e municípios; quanto os aspectos micro nas unidades produtivas (AMORIM, 2013; OLIVEIRA, PASQUALETTO, VIEIRA, & CASTRO, 2023).

Algumas modelagens matemáticas, como a lógica *fuzzy*, estão sendo utilizadas para mensurar a Responsabilidade Social Empresarial (RSE) nas relações de trabalho. Essas modelagens ajudam a corrigir possíveis distorções de análise e a lidar com aspectos subjetivos dos dados coletados (MOKTADIR, RAHMAN, JABBOUR, ALI, & KABIR, 2018; HUANG, TONG, YE, & LI, 2020).

A lógica *fuzzy*, também conhecida como lógica difusa, foi desenvolvida na década de 1960 pelo matemático Lotfi Asker Zadeh. Seu principal objetivo é fornecer um tratamento matemático para termos linguísticos subjetivos. A ideia original era flexibilizar a pertinência de elementos aos conjuntos, criando o conceito de grau de pertinência, o que permite que um elemento pertença parcialmente a um determinado conjunto (ZADEH, 1965; PEIXOTO, 2005).

O modelo especialista matemático de lógica *fuzzy* tem ganhado destaque na modelagem de problemas nas ciências sociais devido às suas características únicas. Ele permite a incorporação de incertezas não estocásticas no modelo, facilita a comunicação entre especialistas do problema e profissionais de ciências exatas, aproveita efetivamente o conhecimento desses especialistas e simplifica a modelagem de problemas complexos e não lineares (GARCIA, TEIXEIRA, ALVES, & ALVES, 2007).

A utilização da lógica *fuzzy*, conjuntamente com alguns conceitos estatísticos básicos, como a análise da variância (Anova) e os Testes de Tukey, permitem um avanço importante no estudo, análise e interpretação de dados qualitativos relevantes, que são objetos deste estudo, comparando todos os possíveis pares de médias, baseando-se na diferença mínima significativa.

O presente estudo tem por objetivo verificar se existem diferenças na Responsabilidade Social Empresarial, nas relações do trabalho em organizações do setor sucroenergético do estado de São Paulo, no aspecto específico do tamanho das empresas; utilizando-se como metodologia os números *fuzzy*, e as análises estatísticas de variância (ANOVA) e o Teste de Tukey.



## REFERENCIAL TEÓRICO

A Análise de Variância (ANOVA) é uma técnica estatística utilizada para comparar as médias de 3 ou mais grupos de dados independentes; utiliza-se para determinar se existem diferenças significativas entre os grupos, com base nas variações observadas nos dados. O processo envolve a decomposição da variação total observada nos dados em componentes que são atribuídos a cada fonte de variação, como diferenças entre os grupos e variações dentro dos grupos. Em seguida, é calculado um valor F para avaliar se as diferenças entre os grupos são estatisticamente significativas; isso permite verificar se as médias dos grupos diferem de forma significativa entre si, fornecendo uma ferramenta importante para a análise comparativa de grupos (HAIR, ANDERSON, TATHAM, & BLACK, 2005).

Complementarmente, é importante ressaltar que a Anova pressupõe que os dados são normalmente distribuídos e que as variações entre os grupos são iguais; e se essas suposições não forem atendidas, outras técnicas estatísticas podem ser mais apropriadas. Ainda trata-se de um método muito poderoso, que permite identificar as diferenças entre as medias populacionais existentes entre os diferentes elementos das populações (COSTA NETO, 1977; CASTRO, PARREIRAS, & BOLFE, 2023).

O teste de Tukey, também conhecido como teste de diferença honestamente significativa (HSD) de Tukey, é um método estatístico usado para fazer comparações múltiplas entre grupos em uma análise de variância (ANOVA); e tem por objetivo determinar quais pares de médias de grupos diferem significativamente entre si, após a realização de uma (ANOVA), e é usado quando há mais de dois grupos sendo comparados. Este teste funciona para comparar todas as possíveis combinações de pares de médias de grupos, ajustando o nível de significância para controlar a taxa de erro global, e deste possibilita mostrar que a probabilidade de obter pelo menos um resultado falso-positivo (quando a hipótese nula é verdadeira) é mantida em um nível aceitável (geralmente 5%). Finalmente que sua interpretação pelo conjunto de intervalos de confiança para as diferenças entre as medias dos grupos estudados, e se um intervalo de confiança não incluir o valor zero, significa que a diferença entre as medias correspondentes é estatisticamente significativa (COSTA NETO, 1977).

As análises estatísticas tornam-se mais relevantes à medida que informações



complementares são inseridas. Nesse sentido, a lógica *fuzzy* torna-se importante aliado, pois, juntamente com a análise da variância e o teste de Tukey, ampliam e validam os resultados buscados na pesquisa quantitativa.

A lógica *fuzzy* trabalha com conjuntos *fuzzy*, que podem ter diferentes graus de pertinência, ao contrário dos conjuntos clássicos, que são binários; esse método envolve quatro etapas principais: fuzzificação (transformação de valores precisos em valores *fuzzy*), base de regras (que conecta entradas e saídas), módulo de inferência (combinação de regras e valores de entrada) e defuzzificação (conversão de valores *fuzzy* em valores precisos). Esses componentes permitem lidar de forma mais eficaz com a incerteza e a imprecisão, tornando a lógica *fuzzy* uma ferramenta importante para a tomada de decisões (MANNARELLI FILHO, 2023).

Os números *fuzzy* são um conceito matemático que se refere a números com incerteza ou imprecisão associada, que pode ser causada por fatores externos, como a qualidade dos dados ou a complexidade do problema. Em vez de utilizar números exatos Boaventura (2010), os números *fuzzy* baseiam-se em intervalos de valores que representam melhor a incerteza dos dados. Essa abordagem ajuda na tomada de decisões e na modelagem de sistemas, pois lida de forma mais eficaz com a imprecisão inerente a certos contextos, um número *fuzzy* é um número que não possui um valor único e preciso, mas varia dentro de um intervalo ou faixa de valores. Esse tipo de número é utilizado em sistemas *fuzzy* para resolver problemas de tomada de decisão onde as condições não são totalmente conhecidas ou não podem ser expressas de forma precisa; sendo uma abordagem relevante para a presente pesquisa, pois lida com a incerteza e a imprecisão inerentes ao contexto analisado.

Para interpretar um número *fuzzy*, é fundamental entender seus principais componentes: o conjunto *fuzzy*, a função de pertinência e o grau de pertinência. O conjunto *fuzzy* é o conjunto de valores possíveis que o número pode assumir. A função de pertinência é uma função matemática que descreve a relação entre o valor do número *fuzzy* e o conjunto *fuzzy*, indicando o grau de pertinência desse valor em relação ao conjunto. Compreender esses elementos é essencial para a correta interpretação e aplicação de um número *fuzzy* (SILVA, 2024).



## METODOLOGIA

Os dados foram coletados através de visitas e entrevistas em empresas do setor sucroenergético no estado de São Paulo, que processam mais de 500 mil toneladas de cana-de-açúcar por safra. Essa escolha se justifica pelo consenso do setor de que empresas com moagem inferior a esse volume têm pouca representatividade e são praticamente inexistentes no estado; sendo que a coleta foi feita por conveniência e complementada pela aplicação de questionários presenciais e eletrônicos via Google Forms®.

O questionário para coleta dos dados da Responsabilidade Social Empresarial nas relações do trabalho, foi composto por 60 perguntas, dívidas em 4 eixos: Práticas Trabalhistas- PT, Desenvolvimento do Capital Humano-DCH, Saúde e Segurança Ocupacional-SSO e Macro Social e Integração-MSI; e que cada um dos eixos possuía 15 perguntas, em respostas fechadas, de uma escala Likert de 01 a 05. Ainda que o questionário foi previamente avaliado por três especialistas ligados ao setor sucroenergético, sendo um ligado aos trabalhadores, outro aos empresários e um terceiro de consultoria na área.

Os números *fuzzy* obtidos que representam as variáveis de entrada, que foram estabelecidos nos quatro eixos de análise, apresentam-se no Quadro 1.

**Quadro 1: Eixos e Abreviaturas utilizados para as Relações no Trabalho.**

EIXOS DE ANÁLISE	ABREVEATURA
Práticas Trabalhistas	PT
Desenvolvimento do Capital Humano	DCH
Saúde e Segurança Ocupacional	SSO
Macro Social e Integração	MSI

Fonte: elaborado pelos autores.

Estas variáveis de análise representam as entradas na modelagem *fuzzy*, que tem como saída a representação da Responsabilidade Social Empresarial nas relações do trabalho. As ferramentas utilizadas para visualizar e interpretar os resultados de sistemas *fuzzy* foram obtidas por meio do software Matlab®.

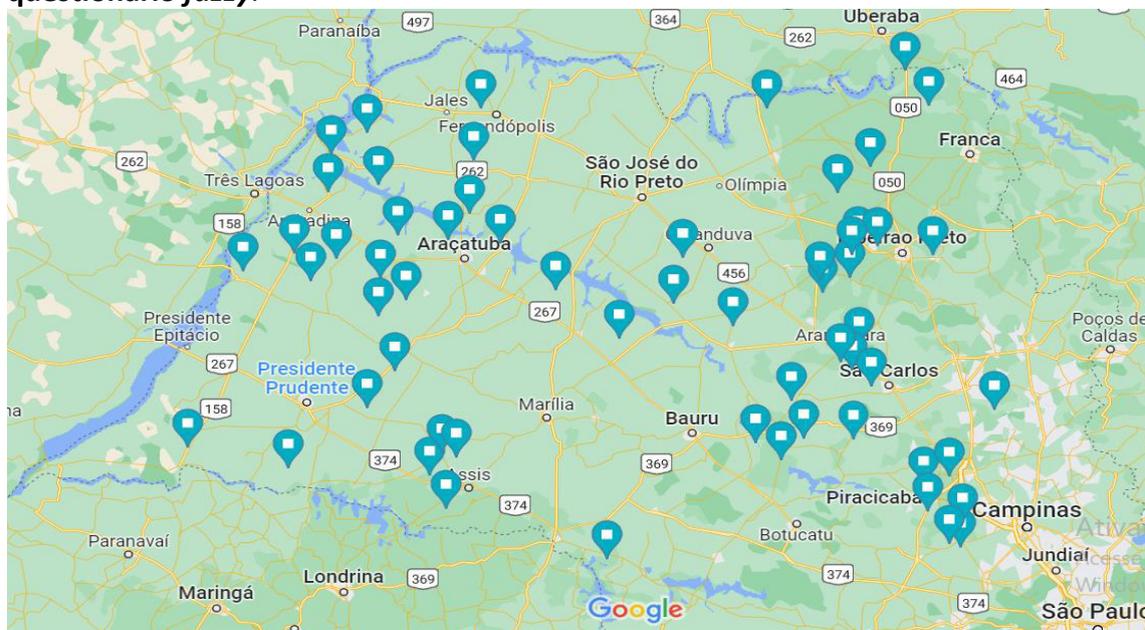
Dentre estas variáveis descritas no Quadro 1, adotou-se um delineamento que separou as 23 empresas pesquisadas em dois grupos: o primeiro grupo, composto por 11 empresas de pequeno porte, com moagem anual de cana-de-açúcar de até 2.500.000



toneladas; e o segundo grupo, com 12 empresas de grande porte, cuja moagem anual ultrapassa 2.500.000 toneladas. Essa classificação foi utilizada devido ao consenso no setor sucroenergético, que considera as empresas com moagem superior a 2.500.000 toneladas/ano como de grande porte, enquanto as que estão abaixo desse limite são classificadas como de pequeno porte.

A amostra da pesquisa, com escolha das empresas por conveniência, abrangeu 63 empresas do setor sucroenergético paulista, que representam 36,63% das 172 empresas localizadas no estado de São Paulo; sendo que estas 63 empresas pesquisadas na safra 2021/2022 moeram 164.023.937 toneladas de cana-de-açúcar, que representa 55,03% de toda cana moída no estado. Existe uma representatividade amostral acima de 50%, que traz segurança estatística para os dados coletados. Na Figura 1 apresenta-se um mapa da distribuição das empresas pesquisadas, com dispersão geográfica das empresas.

**Figura 1: Mapa das usinas pesquisadas no estado de São Paulo, na amostra questionário fuzzy.**



Fonte: elaborado pelos autores, a partir da imagem do Google Maps, 25/05/23.

Para avaliar as afirmações sobre os resultados, utilizou-se a técnica ANOVA, com o auxílio do software estatístico R, de código aberto; visando verificar se há diferenças significativas entre as médias e se os fatores influenciam alguma variável dependente (CHAMBERS, 2020).

A análise de variância (ANOVA) foi realizada para comparar os dois grupos de



empresas, classificados por tamanho, seguida de uma análise comparativa entre as médias, utilizando o teste de Tukey, também conhecido como Teste de Diferença Significativa de Tukey ou Teste de Honestidade de Tukey. Esse teste estatístico é empregado para comparar as médias de duas ou mais amostras e verificar se há diferenças significativas entre elas.

O objetivo do teste de Tukey é realizar uma comparação entre todas as combinações possíveis existentes nas medias dos dois grupos, e complementarmente determinar se as diferenças existentes nas medias são significativas estatisticamente. Ainda neste teste é realizado após a análise da variância (ANOVA) (COSTA NETO, 1977).

Assim, calculou-se o intervalo de confiança para cada comparação, considerando a diferença entre as médias estatisticamente significativa se o intervalo não incluir zero; também foi respeitado o pressuposto básico para a aplicação do teste de Tukey, que requer que as variâncias entre os grupos sejam iguais e que as amostras sejam independentes e aleatórias.

No conjunto de dados analisado, foram verificadas as pressuposições de homoscedasticidade e normalidade. Vale ressaltar que um nível de significância de  $\alpha = 0,05$  foi adotado para todos os testes realizados. Para descrever adequadamente as variáveis em relação aos tipos de variáveis nas diferentes empresas, foi realizada uma análise descritiva. Os resultados foram apresentados em termos de médias e desvio padrão, além da criação de gráficos do tipo *BoxPlot*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os números *fuzzy* das empresas em cada um dos eixos analisados (PT, SSO, DCH e MSI), assim como a moagem de cana realizada na safra 2021/2022 pelas empresas do estado de São Paulo, apresentam-se no Quadro 2.

**Quadro 2: Empresas por tamanho com as variáveis de análise e seus respectivos números *fuzzy*.**

USINA		TON	PORTE	PT <i>fuzzy</i>	SSO <i>fuzzy</i>	MSI <i>fuzzy</i>	DCH <i>fuzzy</i>
17		651	pequeno	3,894759	4,214407	3,618864	4,67396
10		732	pequeno	2,945688	3,347699	2,426083	2,273439
9		1000	pequeno	3,935428	4,874239	4,836393	4,400341
11		1018	pequeno	3,391412	4,70751	4,320835	4,654316
14		1263	pequeno	4,874239	4,399075	4,171391	4,649541



7		1265	pequeno	3,988647	3,750875	4,058065	4,006175
8		1349	pequeno	3,826931	4,624615	4,774004	4,61161
3		1500	pequeno	3,913005	3,835728	3,742801	4,140024
16		1800	pequeno	4,277483	3,481705	3,218167	4,800072
22		2000	pequeno	3,780114	4,78951	4,469102	4,659795
1		2200	pequeno	3,31241	3,863833	4,101081	3,543211
4		2963	grande	3,207307	3,641501	3,981398	3,805747
15		3800	grande	4,135531	4,809663	4,836393	4,771878
5		4500	grande	4,135531	4,874239	4,522905	4,867832
13		4500	grande	3,195827	3,715616	3,953634	3,748025
23		5216	grande	3,649821	4,071142	4,198023	4,405329
19		5366	grande	3,733124	3,339463	3,121085	3,737598
6		5600	grande	3,60527	3,785972	4,029388	4,132291
2		6500	grande	4,258411	4,382202	4,774004	4,257426
12		8700	grande	3,804599	4,227121	4,318777	4,894428
21		11400	grande	3,572834	4,10299	4,007745	3,996649
20		18500	grande	3,18882	2,639451	2,439363	3,055254
18		72200	grande	3,925153	4,288552	4,017767	4,297592

Fonte: elaborado pelos autores.

Este Quadro 2, serviu como base primária de dados para os cálculos estatísticos realizados, apresentados a seguir. O objetivo é identificar estatisticamente se existem diferenças com base nas análises *fuzzy* realizadas e nas variáveis de entrada *fuzzy* entre os dois grupos de empresas, separados por tamanho: grandes e pequenas empresas.

#### 4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES DAS PRÁTICAS TRABALHISTAS

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) para a variável Práticas Trabalhistas (PT) em relação ao porte das empresas. A Tabela é autoexplicativa, contendo as estatísticas e as hipóteses assumidas.

**Tabela 1: Análise de variância (Anova) para variável PT *fuzzy* versus porte da empresa.**

Método	
Hipótese nula	Todas as médias são iguais
Hipótese alternativa	Nem todas as médias são iguais
Nível de significância	$\alpha = 0.05$

Assumiu-se igualdade de variâncias para a análise

Informações dos Fatores	
Fator	Níveis
porte	2 grande; pequeno



Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
porte	1	0.09684	0.09684	0.49	0.490
Erro	21	4.12262	0.19632		
Total	22	4.21947			

Sumário do Modelo

S	R2	R2(aj)	R2(pred)
0.443075	2.30%	0.00%	0.00%

Médias

IC de	N	Média	DesvPad	95%
grande	12	3.701	0.374	(3.435; 3.967)
pequeno	11	3.831	0.508	(3.553; 4.109)

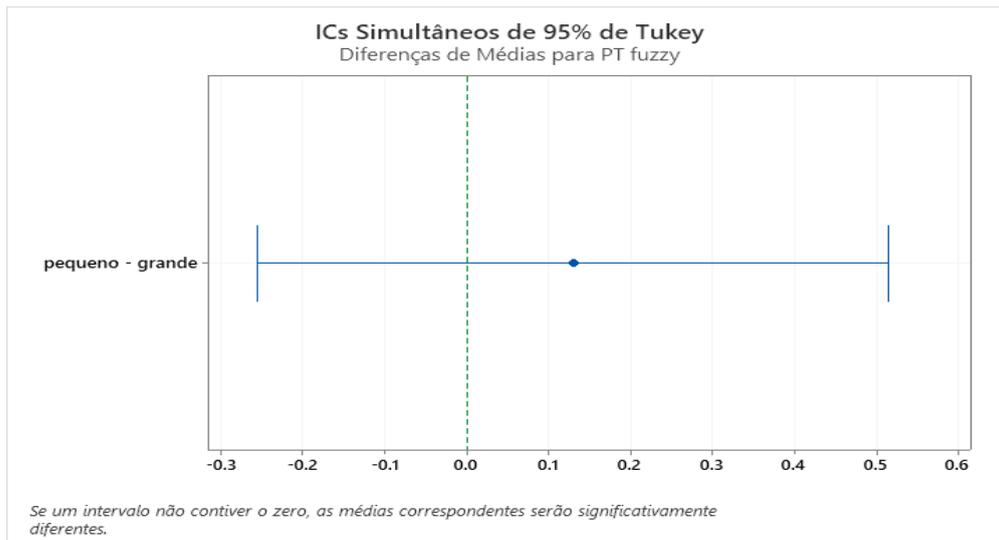
Desvio Padrão Combinado = 0.443075

Fonte: elaborado pelos autores.

Não houve diferenças significativas nas médias dos números *fuzzy* dos dois grupos, que variaram entre 3,7 e 3,8. No entanto, o desvio padrão do grupo das pequenas empresas é um pouco maior (0,508) em comparação com o das grandes empresas (0,374), indicando uma maior dispersão dos resultados das pequenas em relação à média do grupo; em todos os demais parâmetros estatísticos estão em conformidade para validar os resultados.

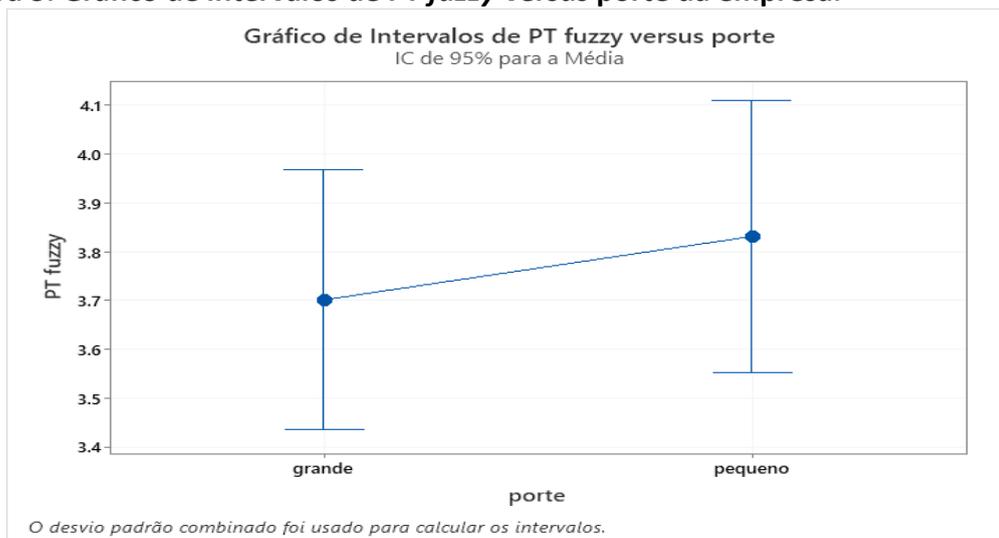
Com base nos resultados da ANOVA, foi realizado o teste paramétrico de comparação de médias de Tukey para verificar as diferenças entre os dois grupos de empresas. As Figuras 2 e 3 ilustram os resultados do teste de Tukey aplicado à variável Práticas Trabalhistas, comparando os dois grupos.

**Figura 2: Diferenças de médias para PT *fuzzy* nos grupos pequeno e grande.**



Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 3: Gráfico de intervalos de PT fuzzy versus porte da empresa.**



Fonte: elaborado pelos autores.

As médias dos dois grupos são significativamente iguais, com a média das pequenas empresas sendo ligeiramente superior à das grandes empresas. A Tabela 2 abaixo apresenta uma comparação emparelhada do índice de Tukey entre os dois grupos, mostra que as médias estão no mesmo agrupamento tipo A, com um índice de confiança de 95%. Observa-se que a média das pequenas empresas é ligeiramente superior à das grandes empresas, mas as médias dos dois grupos são iguais.

**Tabela 2: Comparações emparelhadas de Tukey para PT.**

Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e 95% de confiança

Porte	N	Média	Agrupamento
pequeno	11	3.831	A
grande	12	3.701	A

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.



Fonte: elaborado pelos autores.

## 4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL

A Tabela 3 mostra os resultados da análise de variância (ANOVA) para a variável Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) em relação ao porte das empresas; sendo que esta Tabela é autoexplicativa, contendo as estatísticas e as hipóteses assumidas.

**Tabela 3: Análise de variância (ANOVA) para variável SSO fuzzy versus porte da empresa.**

Hipótese nula		Método
Hipótese alternativa		Todas as médias são iguais
Nível de significância		Nem todas as médias são iguais
Assumiu-se igualdade de variâncias para a análise		$\alpha = 0.05$

### Informações dos Fatores

Fator	Níveis	Valores
porte	2	grande; pequeno

### Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
porte	1	0.1899	0.1899	0.55	0.466
Erro	21	7.2186	0.3437		
Total	22	7.4086			

### Sumário do Modelo

S	R2	R2(aj)	R2(pred)
0.586297	2.56%	0.00%	0.00%

### Médias

IC de	N	Média	DesvPad	95%
grande	12	3.990	0.622	(3.638; 4.342)
pequeno	11	4.172	0.544	(3.804; 4.539)

Desvio Padrão Combinado = 0.586297

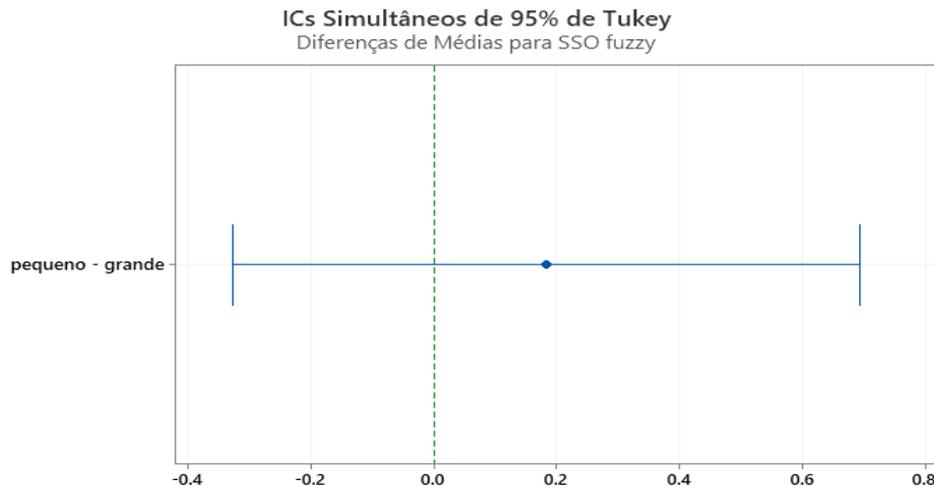
Fonte: elaborado pelos autores.

Não se pode concluir que existem diferenças significativas entre as médias dos dois grupos (3,990 e 4,172), e os desvios padrão das duas médias são bastante próximos (0,622 e 0,544). Isso indica que a variável Saúde e Segurança Ocupacional, apresenta um comportamento semelhante para os números fuzzy dos dois grupos, com um intervalo de confiança de 95%.



Com base nos resultados da ANOVA, foi realizado também o teste paramétrico de comparação de médias de Tukey para verificar as diferenças entre os dois grupos de empresas. As Figuras 4 e 5 ilustram melhor os resultados do teste de Tukey aplicado à variável SSO, comparando os dois grupos.

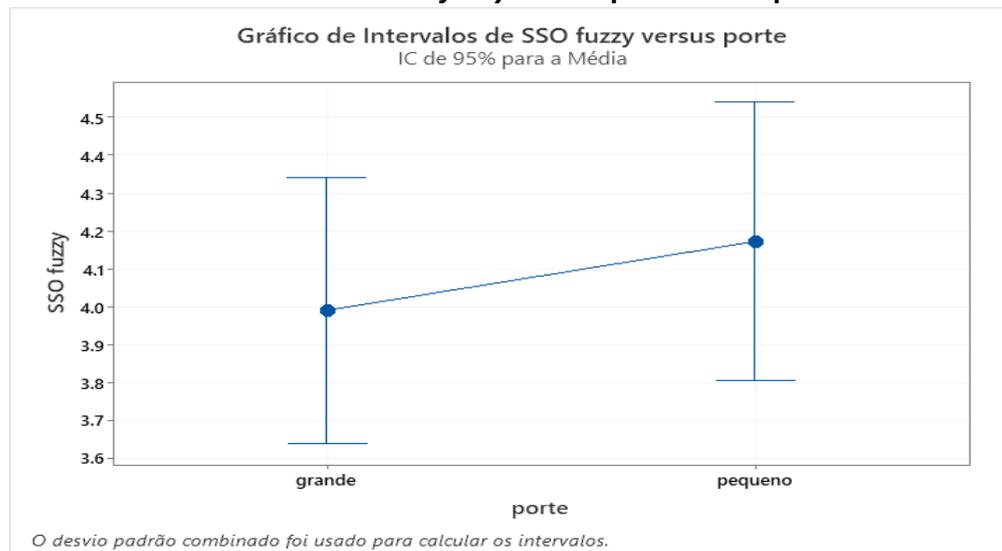
**Figura 4: Diferenças de médias para SSO fuzzy nos grupos pequeno e grande.**



*Se um intervalo não contiver o zero, as médias correspondentes serão significativamente diferentes.*

Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 5: Gráfico de intervalos de SSO fuzzy versus porte da empresa.**



*O desvio padrão combinado foi usado para calcular os intervalos.*

Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados indicam que não existem diferenças significativas entre os dois grupos de empresas, tanto para as médias quanto para os desvios padrão, dentro do intervalo de confiança, que são estatisticamente semelhantes. Observa-se que a média do grupo das pequenas empresas é ligeiramente superior à média das grandes empresas



(4,172 e 3,990).

A Tabela 4 abaixo apresenta uma comparação emparelhada do índice de Tukey entre os dois grupos, mostrando que as médias de ambos se encontram no mesmo agrupamento tipo A, com um índice de confiança de 95%.

**Tabela 4: Comparações emparelhadas de Tukey para SSO.**

Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e 95% de confiança

Porte	N	Média	Agrupamento
pequeno	11	4.172	A
grande	12	3.990	A

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Fonte: elaborado pelos autores.

### 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO DESENVOLVIMENTO DO CAPITAL HUMANO

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) para a variável Desenvolvimento do Capital Humano (DCH) em relação ao porte das empresas. A tabela é autoexplicativa, contendo as estatísticas e as hipóteses assumidas.

**Tabela 5: Comparações emparelhadas de Tukey para SSO.**

Método	
Hipótese nula	Todas as médias são iguais
Hipótese alternativa	Nem todas as médias são iguais
Nível de significância	$\alpha = 0.05$

Assumiu-se igualdade de variâncias para a análise

#### Informações dos Fatores

Fator	Níveis	Valores
porte	2	grande; pequeno

#### Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
porte	1	0.01745	0.01745	0.04	0.840
Erro	21	8.81902	0.41995		
Total	22	8.83647			

#### Sumário do Modelo

S	R2	R2(aj)	R2(pred)
0.648038	0.20%	0.00%	0.00%

#### Médias

Porte	N	Média	DesvPad	IC de 95%
grande	12	4.164	0.541	(3.775; 4.553)
pequeno	11	4.219	0.748	(3.813; 4.626)

Desvio Padrão Combinado = 0.648038

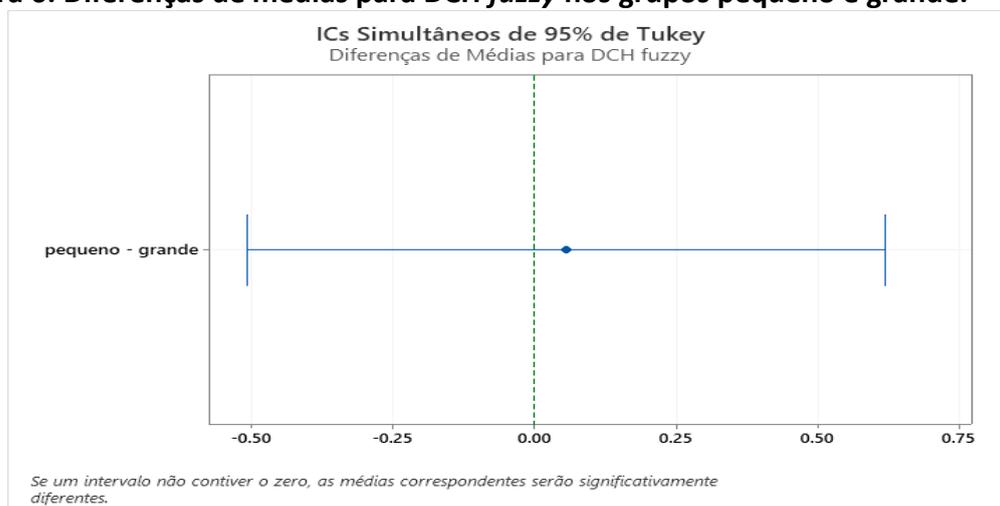
Fonte: elaborado pelos autores.



Os resultados obtidos não permitem concluir, que existem diferenças significativas entre as médias dos dois grupos (4,164 e 4,219), e os desvios padrão das duas médias são muito próximos (0,541 e 0,748); um indicativo que a variável Desenvolvimento do Capital Humano, apresenta um comportamento estatisticamente semelhante para os números *fuzzy* dos dois grupos, dentro de um intervalo de confiança de 95%.

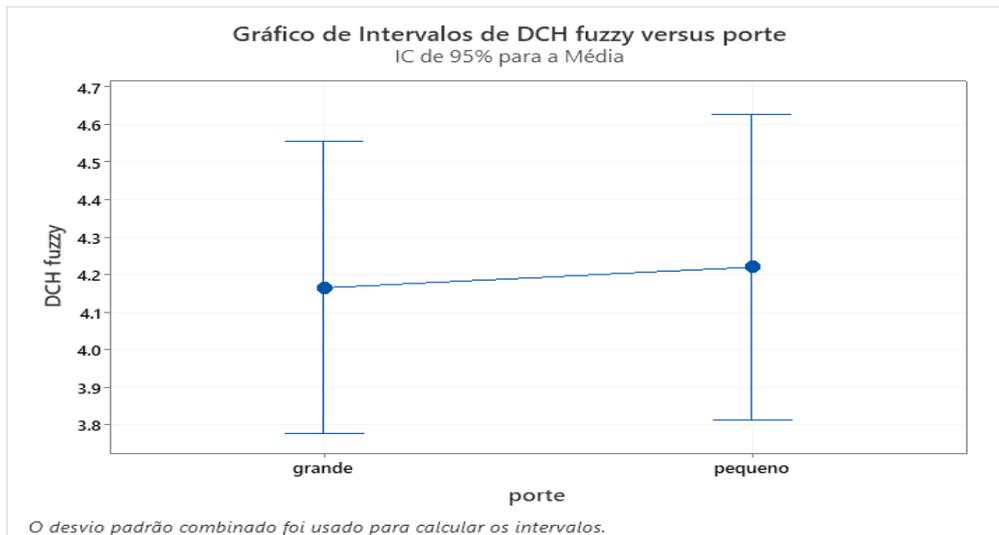
Com base nos resultados da ANOVA, realizou-se o teste paramétrico de comparação de médias de Tukey para verificar as diferenças entre os dois grupos de empresas. As Figuras 6 e 7 ilustram melhor os resultados do teste de Tukey aplicado à variável DCH, comparando os dois grupos de empresas.

**Figura 6: Diferenças de médias para DCH *fuzzy* nos grupos pequeno e grande.**



Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 7: Gráfico de intervalos de DCH *fuzzy* versus porte da empresa.**



Fonte: elaborado pelos autores.

As médias obtidas para os dois grupos são significativamente semelhantes, indicando que não existem diferenças significativas nos números *fuzzy* obtidos entre o grupo das empresas de pequeno porte e o grupo das empresas de grande porte. Observa-se apenas que a média das pequenas empresas é ligeiramente superior à das grandes empresas.

A Tabela 6 abaixo apresenta uma comparação emparelhada do índice de Tukey entre os dois grupos, mostrando que as médias de ambos se encontram no mesmo agrupamento tipo A, com um índice de confiança de 95%.

**Tabela 6: Comparações emparelhadas de Tukey para DCH.**

Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e 95% de confiança

Porte	N	Média	Agrupamento
pequeno	11	4.219	A
grande	12	4.164	A

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO MACRO SOCIAL E INTEGRAÇÃO

A Tabela 7, apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) para a variável MSI em relação ao porte das empresas; esta Tabela é autoexplicativa, fornecendo informações sobre as estatísticas e hipóteses consideradas.



**Tabela 7: Análise de variância (Anova) para variável MSI fuzzy versus porte da empresa.**

Método	
Hipótese nula	Todas as médias são iguais
Hipótese alternativa	Nem todas as médias são iguais
Nível de significância	$\alpha = 0.05$

Assumiu-se igualdade de variâncias para a análise

**Informações dos Fatores**

Fator	Níveis	Valores
Porte	2	grande; pequeno

**Análise de Variância**

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Porte	1	0.00948	0.009477	0.02	0.888
Erro	21	9.87955	0.470455		
Total	22	9.88902			

**Sumário do Modelo**

S	R2	R2(aj)	R2(pred)
0.685897	0.10%	0.00%	0.00%

**Médias**

Porte	N	Média	DesvPad	IC de 95%
grande	12	4.017	0.669	(3.605; 4.428)
pequeno	11	3.976	0.704	(3.546; 4.406)

Desvio Padrão Combinado = 0.685897

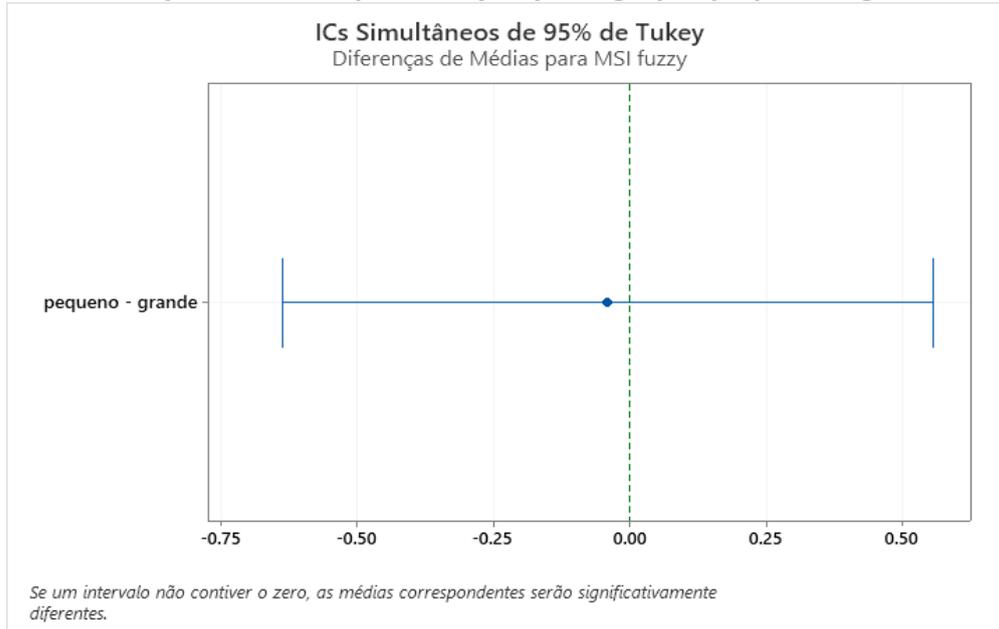
Fonte: elaborado pelos autores.

Não é possível afirmar que há diferenças significativas entre as médias dos dois grupos (4,017 e 3,976), uma vez que os desvios padrão das duas médias são bastante próximos (0,669 e 0,704); indicando que a variável MSI apresenta um comportamento semelhante para os números fuzzy dos dois grupos, com um intervalo de confiança de 95%.

Com base nos resultados da ANOVA, foi realizado o teste paramétrico de comparação de médias de Tukey para identificar as diferenças entre os dois grupos de empresas. Essas diferenças podem ser mais claramente observadas nas Figuras 8 e 9, que apresentam os resultados do teste de Tukey aplicado à variável MSI, comparando os dois grupos de empresas.

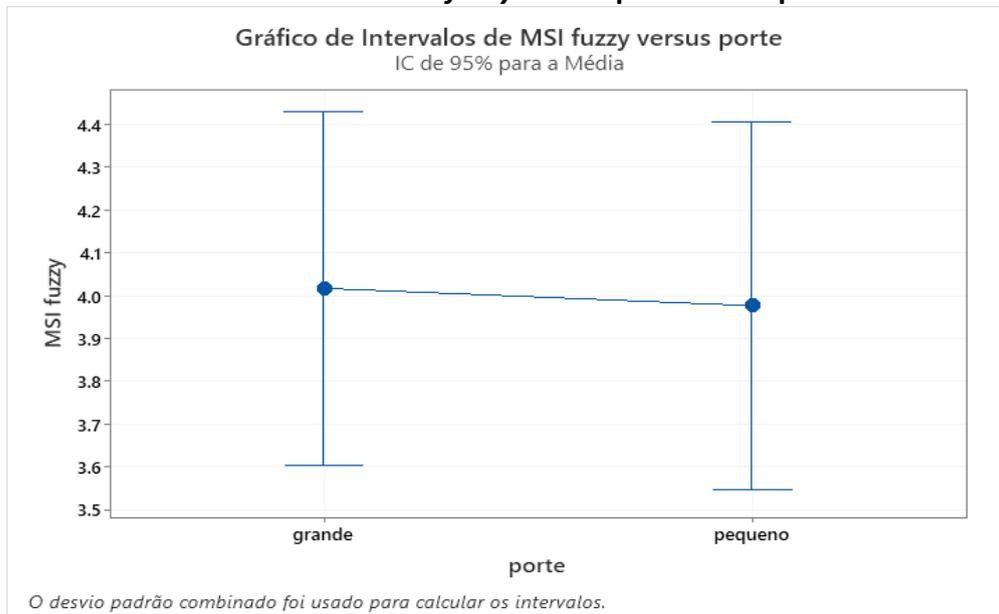


Figura 8: Diferenças de médias para MSI *fuzzy* nos grupos pequeno e grande.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 9: Gráfico de intervalos de MSI *fuzzy* versus porte da empresa.



Fonte: elaborado pelos autores.

As medias obtidas nos dois grupos, se apresentam estatisticamente iguais e ainda se observa que a média no grupo das pequenas empresas está apenas um pouco acima da média das grandes empresas.

Na Tabela 8 a seguir, apresenta-se uma análise comparativa emparelhada do índice de Tukey para os dois grupos, indicando que as médias estão agrupadas na mesma categoria A, com um nível de confiança de 95%.



**Tabela 8: Comparações emparelhadas de Tukey para MSI.**

**Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e 95% de confiança**

<b>Porte</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Agrupamento</b>
Grande	12	4.017	A
pequeno	11	3.976	A

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Fonte: elaborado pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por objetivo analisar e identificar se existem diferenças na Responsabilidade Social Empresarial nas relações do trabalho nas organizações do setor sucroenergético do estado de São Paulo. A busca de potenciais diferenças teve como foco específico o tamanho das empresas em razão de sua moagem de cana na safra 2021/2022.

Metodologicamente utilizaram-se os números fuzzy, calculados em pesquisa realizada em amostra por conveniência em 63 empresas das 172 existentes no setor sucroenergético paulista, que representam 36,63% do número de empresas. Ainda que estas 63 empresas possuam uma moagem na safra 2021/2022 que representa 55,03% de toda moagem realizada na área geográfica delimitada pelo estado de São Paulo.

Dentre as 63 empresas pesquisadas, realizou-se uma separação de 23 empresas, em dois grupos: sendo um primeiro grupo de empresas pequenas de 11 empresas, com uma moagem de cana anual de até 2.500.000 toneladas, e um segundo grupo de 12 empresas grandes, que tiveram moagem acima de 2.500.000 ton. /ano. O consenso existente no setor foi o critério para realizar esta separação entre pequenas e grandes empresas e as escolhas das empresas foram aleatórias.

Os números *fuzzy* foram calculados na abordagem específica da Responsabilidade Social Empresarial das relações do trabalho, em que se utilizou uma pesquisa conduzida por meio de formulários em questões fechadas, em quatro eixos de análise: Práticas Trabalhistas, Desenvolvimento do Capital Humano, Saúde e Segurança Ocupacional e o Macro Social e Integração. Utilizou-se o software Matlab® nas análises *fuzzy*, que deram origem aos números *fuzzy* para cada um dos eixos.

As análises estatísticas da variância (ANOVA) e o teste de Tukey dos números *fuzzy* calculados, foram conduzidos no sentido de identificar potenciais diferenças



existentes nos dois grupos de empresas (pequenas e grandes); com a hipótese da existência ou não de diferenças de Responsabilidade Social Empresarial nas relações do trabalho.

Os resultados obtidos apontam que não existem diferenças relevantes entre os dois grupos de empresas; em nenhum dos quatro eixos pesquisados; estatisticamente apresentados no estudo pelas análises de variância e os testes de Tukey; ainda pode-se inferir que o tamanho das empresas do setor sucoenergético paulista não representa como fator que pode impactar a RSE nas relações do trabalho; apontando que tantas empresas maiores como menores são impactadas e possuem uma homogeneidade de comportamento. Ainda que não se encontraram na literatura informações que possam afastar ou aproximar os dados obtidos pela presente pesquisa.

No contexto da pesquisa sobre as diferenças na Responsabilidade Social Empresarial (RSE) nas relações de trabalho das empresas do setor sucoenergético paulista, algumas restrições devem ser consideradas para uma interpretação adequada dos resultados.

Primeiramente, a divisão das empresas em apenas dois grupos: pequenos e grandes, pode limitar a compreensão das nuances existentes dentro do setor. Essa categorização simplista pode não capturar a diversidade de práticas e políticas adotadas por empresas de diferentes portes, especialmente em um setor tão dinâmico e heterogêneo como o sucoenergético.

Além disso, a metodologia baseada em números *fuzzy*, nos quatro eixos, embora inovadora, pode apresentar desafios na sua aplicação. A interpretação dos resultados *fuzzy* pode ser subjetiva, o que pode impactar a validade externa do estudo, uma vez que os resultados podem não ser generalizáveis para outros contextos ou setores.

A ANOVA não fornece informações sobre a magnitude das diferenças, apenas se elas são estatisticamente significativas, e deste modo a interpretação dos resultados, deve ser realizada com cautela e considerar a inclusão de medidas de efeito para complementar a análise.

Por fim, a pesquisa pode ser limitada pela disponibilidade de dados e pela subjetividade na avaliação das práticas de RSE; a coleta de informações pode ser influenciada por fatores como a transparência das empresas e a disposição dos



respondentes em fornecer dados precisos.

A partir do presente estudo surgem algumas novas linhas de pesquisas futuras, que podem enriquecer o entendimento sobre o tema na discussão acadêmica da RSE, como considerar outros fatores além do tamanho das empresas. Abordagens que incluem mudanças regulatórias nas relações do trabalho, observação de práticas que advêm em resposta a fatores externos, e crises econômicas.

A inclusão complementar de análises qualitativas, como entrevistas e grupos focais, pode ajudar na captura de percepções não só dos colaboradores, mas também dos stakeholders sobre a RSE.

Complementarmente uma linha bastante promissora pode ser a interseção entre RSE e inovação; e finalmente investigar como as empresas do setor sucroenergético incorporam práticas inovadoras em suas estratégias de RSE pode revelar insights sobre a criação de valor compartilhado, além de destacar boas práticas que podem ser replicadas em outros setores.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, B. P. (2013). *Análise da Sustentabilidade da atividade canavieira no município de Pedras de Fogo-PB*. Dissertação Mestrado na Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia do Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, João Pessoa.
- BOAVENTURA, I. A. (2010). *Números fuzzy em processamento de imagens digitais e suas aplicações na detecção de bordas*. Tese de Doutorado defendida na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos.
- CASTRO, V., PARREIRAS, T., & BOLFE, E. (2023). Análise espectral de áreas de citricultura a partir de imagens harmonizadas Landsat e Sentinel em Casa Branca (SP). *CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, (p. 17). Campinas.
- CHAMBERS, J. M. (2020). Proceedings of the ACM on Programming Languages. *HOPL*, 4, 1-17.
- COSTA NETO, P. L. (1977). *Estatística*. São Paulo. São Paulo: Edgard Blücher.
- CRISÓSTOMO, V. L., FREIRE, F. D., & PARENTE, P. H. (2014). An analysis of corporate social responsibility in Brazil: growth, firm size, sector and internal stakeholders involved in policy definition. *Pensamiento y Gestión*, 37, 125-149.
- DA CUNHA, A. M., SHIKIDA, P. F., & LAGES, A. M. (2023). Evolução da agroindústria canavieira no Brasil: da colônia a 2022. *Revista Economia Política do Desenvolvimento*, 14(32), 19-46.



GARCIA, K., TEIXEIRA, M., ALVES, C., & ALVES, R. (set-dez de 2007). Concepção de um modelo matemático de avaliação de projetos de responsabilidade social empresarial. *Gestão da Produção*, v.14(3a), 535-544.

GODOY, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, 57-63.

GROENING, C., & PELOZA, J. (2023). Are we paying attention to the right metric? The impact on firm value of consumers' perceptions versus actual corporate social responsibility actions. *Journal of Cleaner Production*, 417, 137981.

GUEDES, S. R., VIAN, C. R., MORAES, G. I., & MAIANTE, M. (Setembro/Dezembro de 2013). Uma caracterização das transformações econômicas e sociais na agroindústria canavieira da Argentina, Brasil e México. *História Unisinos*, 17(3), 280-292.

HAIR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., & BLACK, W. C. (2005). *Análise multivariada de dados* (5 ed.). Porto Alegre: Bookman.

HUANG, G., TONG, Y., YE, F., & LI, J. (2020). Extending social responsibility to small and medium-sized suppliers in supply chains: A fuzzy-set qualitative comparative analysis. *Applied Soft Computing*, 88, 105899.

LÓPEZ, M. V., GARCIA, A., & RODRIGUES, L. (2007). Sustainable Development and Corporate Performance: A Study Based on the Dow Jones Sustainability Index. *Journal of Business Ethics*, 75(3), 285-300.

MAIANTE, M. G. (2011). *A evolução e caracterização da atividade canavieira em países selecionados da América Latina*. Monografia de conclusão de curso Departamento da Faculdade de Ciências e Letras – UNESP, Araraquara.

MANNARELLI FILHO, T. (2023). *A RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL EM ORGANIZAÇÕES SUCROENERGÉTICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO: UM ESTUDO DAS VARIÁVEIS DE RELAÇÕES DE TRABALHO, POR MEIO DA LÓGICA FUZZY*. Tese Doutorado em Agronegócio e Desenvolvimento - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã.

MOKTADIR, A., RAHMAN, T., JABBOUR, C. J., ALI, S. M., & KABIR, G. (2018). Prioritization of drivers of corporate social responsibility in the footwear industry in an emerging economy: A fuzzy AHP approach. *Journal of cleaner production*, 2001, 369-381.

OLIVEIRA, M. R., PASQUALETTO, A., VIEIRA, J. D., & CASTRO, S. D. (2023). OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO SETOR SUCROENERGÉTICO E O USO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE. *RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico*, 2(52).

PEIXOTO, M. S. (2005). *Sistemas Dinâmicos e Controladores Fuzzy: um estudo da dispersão da morte súbita dos citros em São Paulo*. Tese Doutorado apresentada no Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PERIA, M., SANTOS, D., & MONTORO, S. (2020). A responsabilidade social corporativa e o desempenho financeiro e econômico de empresas determinadas no Brasil. *Desafio Online*, 8(1).



RAMOS, P. (1999). *Agroindústria canvieira e propriedade fundiária no Brasi*. São Paulo: Hucitec.

SANTOS, H. F. (2023). Fatores de expansão do setor sucroenergético no Brasil no início do século XXI. *Geografares*(36).

SILVA, M. (2024). *Um estudo sobre operações aritméticas com números fuzzy*. São Paulo: Editora Dialética.

WELZEL, E., LUNA, M. M., BONIN, M. A., & MARTINS, C. B. (out./dez. de 2017). Modelo da Dinâmica Interdisciplinar de Responsabilidade Social Corporativa: Contribuições Conceituais e Delimitação Teórica. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 10(4), 705-724.

ZADEH, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Informat Control*, v.8, 338-353.

ABICALÇADOS, A. B. D. I. D. C. **Relatório Setorial Indústria de calçados do Brasil, 2022**. ABICALÇADOS – Associação Brasileira das Indústrias de Calçados. Novo Hamburgo: Abicalçados, 2022. 68 p., p. 68. 2022.

ALPARGATAS. História Alpargatas. **ALPARGATAS**, 2022. Disponível em: <<https://www.alpargatas.com.br/#/conheca-empresa>>. Acesso em: 31 julho 2022.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2012.

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2009.

BICALHO, E. . S. **Análise de indicadores econômico-financeiros: estudo sobre o setor calçadista no Brasil**. Universidade Estadual Paulista - UNESP FCAV Jaboticabal - Trabalho Conclusão de Curso de Administração. Jaboticabal, p. 100. 2022.

BOLSA, B.-B. Consultas: Classificação setorial. **B3 – Brasil Bolsa Balcão**, 2022. Disponível em: <[https://www.b3.com.br/pt\\_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/acoes/consultas/classificacao-setorial](https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/acoes/consultas/classificacao-setorial)>. Acesso em: 4 julho 2022.

CAMBUCI. CAMBUCI histórico. **CAMBUCI**, 2022. Disponível em: <<https://ri.cambuci.com.br/show.aspx?idCanal=BQVZMUOHVK55B0OFEoKsdQ>>. Acesso em: 31 julho 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GITMAN, L. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Harbra, 1987.

GRENDENE. GRENDENE Linha do tempo. **GRENDENE**, 2022. Disponível em: <<https://grendene.com.br/a-grendene/#linha-do-tempo>>. Acesso em: 31 julho 2022.

IUDICIBUS, S. **Teoria da Contabilidade**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2015.: Atlas, 2015.

JUNIOR, E. A. P. A Geografia que pensa a indústria para um projeto de Brasil no século XXI. *Revista da ANPEGE*, v. 18, n. 36, 2022.



MANNARELLI FILHO, T.; MANNARELLI, L. B. Como a estrutura de capital afeta o desempenho empresarial e a geração de valor: estudo de caso de um frigorífico brasileiro de 2008 a 2015. **Reserch Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e42410111987, 2021.

MARTINS, E.; MIRANDA, G. J.; DINIZ, J. A. **Análise didática das demonstrações contábeis**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2020. 272 : Atlas, 2020.

MATARAZZO, D. C. **Análise financeira de balanços**: abordagem gerencial. São Paulo: Atlas, 2010.

MATOS MAGALHÃES, J. P. M. **Caminhos para uma produção colaborativa: o setor do calçado em Portugal**. Business & Economics School – Instituto Superior de Gestão em Dissertação de Mestrado em Estratégias de Investimento e Internacionalização. Lisboa, p. 91. 2022.

MATOS MAGALHÃES, J. P. M. **Caminhos para uma Produção Colaborativa: O Setor do Calçado em Portugal. 2023**. Dissertação de Mestrado: Instituto Superior de Gestão. Lisboa. 2023.

MOLL, S. T.; ETGES, V. E. Desenvolvimento socioeconômico do setor calçadista: Uma empresa, duas regiões. **Revista do Desenvolvimento Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 2, p. 98–125, 2014.

NUNES, C. et al. **Retrato do Sector do Calçado em Portugal**. Gabinete de Estratégias e Estudos do Ministério da Economia. Lisboa. 2019.

PEREIRA, A. S. et al. **Metodologia da pesquisa científica**. Universidade de Santa Maria. Santa Maria, p. 119. 2018.

PIMENTA, A. A.; SINDELAR, F. C. W.; PÉRICO, E. Indústria Calçadista Brasileira: uma análise das práticas sustentáveis de empresas certificadas pelo selo origem sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Miami, v. 17, n. 3, p. 1-18, 2023.

PORTER, M. E. **Competição**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

RIBEIRO, O. M. **Estrutura e análises de balanços**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Administração financeira**: Corporate finance. 10. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2017.

SCHREIBER, D.; SANDER, S. C.; VIER, M. Reverse Logistics In Footwear Production - In The Stage After Returned From Consumer. **Revista De Gestão Social E Ambiental**, v. 17, n. 1, 2023.

STATISTA. Statista Market Insights – Footwear - Worldwide. **Statista Market Insights – Footwear - Worldwide**, 2023. Disponível em: <<https://www.ststist.com/outlook/cmo/footwear/worldwide>>. Acesso em: 11 nov 2023.

TAKAYAMA, A.; PANHAN, A. M. INDÚSTRIA 4.0: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 1797-1822, 2022.

VULCABRAS. VULCABRAS Histórico. **VULCABRAS**, 2022. Disponível em: <<http://www.vulcabrasri.com/a-companhia/historico>>. Acesso em: 31 julho 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015.