



Uma Perspetiva Holística da Qualidade

Cultura Organizacional, Sustentabilidade
e o Futuro da Qualidade

20
26

FICHA TÉCNICA

Título

Uma Perspetiva Holística sobre a Qualidade: Cultura Organizacional, Sustentabilidade e o Futuro da Qualidade, 2026

Autores/Editores

Associação Portuguesa para a Qualidade

Edição

Associação Portuguesa para a Qualidade

Data de edição

Setembro de 2026

Design da Capa

Associação Portuguesa para a Qualidade

ISBN

978-972-9388-08-8

Esta edição é publicada pela **Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ)**.

A presente publicação reúne informação proveniente de fontes consideradas credíveis. Foram desenvolvidos todos os esforços razoáveis para assegurar a fiabilidade e a exatidão da informação apresentada. No entanto, os autores e a entidade editora não poderão ser responsabilizados pela validade da totalidade dos conteúdos apresentados, nem por eventuais consequências decorrentes da sua utilização.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, armazenada ou transmitida, por qualquer forma ou meio, eletrónico ou físico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer sistema de armazenamento e recuperação de informação, sem autorização prévia, por escrito, da **Associação Portuguesa para a Qualidade**.

Todos os direitos reservados.

Marcas registadas: Os nomes de produtos, organizações ou empresas mencionados nesta publicação poderão constituir marcas comerciais ou marcas registadas dos respetivos titulares. A sua utilização destina-se exclusivamente a fins de identificação e contextualização, não existindo qualquer intenção de infringir os direitos dos seus titulares.

Associação Portuguesa para a Qualidade

Setembro de 2026

© 2026 Associação Portuguesa para a Qualidade

ISBN 978-972-9388-08-8

Enquadramento

O estudo desenvolvido teve como principal objetivo compreender, de forma sistemática e comparativa, a maturidade das organizações em três eixos fundamentais da gestão contemporânea: a Cultura da Qualidade, a Integração entre Qualidade e Sustentabilidade e as perspetivas sobre o Futuro da Qualidade, evidenciando a intenção de captar não apenas práticas implementadas, mas também tendências, perceções e níveis de preparação para desafios emergentes.

Para alcançar estes objetivos, foi construído um questionário estruturado em quatro secções complementares. A primeira secção dedica-se à caracterização sociodemográfica das organizações, recolhendo informação essencial sobre país de origem, setor de atividade, número de empregados, volume de negócios, número de sites, certificação ISO 9001 e grau de internacionalização. Esta caracterização permite contextualizar os resultados e possibilita análises comparativas entre diferentes grupos organizacionais. As secções seguintes aprofundam dimensões específicas da gestão da qualidade. A Secção 2 avalia a Cultura da Qualidade, distribuída por cinco subdomínios: compromisso da liderança, envolvimento dos colaboradores, melhoria contínua, foco no cliente e comunicação aberta. A Secção 3 analisa a integração entre Qualidade e Sustentabilidade, incluindo práticas sustentáveis, eficiência de recursos, design sustentável e envolvimento de *stakeholders*. Por fim, a Secção 4 aborda o Futuro da Qualidade, analisando a importância estratégica da qualidade, o papel da tecnologia, a cultura de melhoria contínua, a gestão de risco proativa e o desenvolvimento da força de trabalho.

O inquérito foi realizado no decurso do segundo semestre de 2025, tendo sido recolhidas 396 respostas, das quais 338 foram consideradas válidas e completas para efeitos de tratamento estatístico, assente num processo de validação rigoroso e orientado para a fiabilidade dos resultados.

A metodologia de inquirição assentou na disseminação do questionário através de múltiplas redes de contacto, nacionais e internacionais. A diversidade geográfica da amostra (40 países representados) está suportada na ampla partilha do inquérito, não apenas entre associados da APQ, mas também através de bases de dados de associações nacionais congéneres, parceiros internacionais, redes de colaboração académica e listas de contactos internacionais disponíveis. A forte presença de países como República Checa, Portugal, China e Espanha sugere igualmente o envolvimento de organizações parceiras e redes internacionais de qualidade, reforçando o carácter global do estudo.

Do ponto de vista analítico, o estudo assume natureza transversal observacional, recorrendo a escalas qualitativas e de Likert. A análise estatística foi realizada em R (versão 4.5.1), utilizando os pacotes *tidyverse* e *knitr*, conforme descrito no relatório. Foram aplicados métodos descritivos e testes não paramétricos, nomeadamente

Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, adequados à comparação de grupos independentes. A consistência interna das escalas foi avaliada através do Alfa de Cronbach, com valores superiores a 0,98 em todas as secções, demonstrando elevada fiabilidade das medidas.

Sumário

Este relatório apresenta a análise estatística dos dados recolhidos através do questionário da Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ). O questionário visa compreender a cultura organizacional em relação à Qualidade, Sustentabilidade e o Futuro da Qualidade.

Os dados foram recolhidos por questionário em quatro secções principais:

- **Secção 1: Caracterização Sociodemográfica (A1):** País, Setor, Dimensão da Organização, etc.
- **Secção 2: Cultura da Qualidade (A2 - 2.1 a 2.5):** Compromisso da Liderança, Envolvimento dos Colaboradores, Melhoria Contínua, Foco no Cliente e Comunicação Aberta.
- **Secção 3: Integração de Qualidade e Sustentabilidade (B - 3.1 a 3.5):** Integração, Compromisso com Práticas Sustentáveis, Eficiência de Recursos, Design Sustentável e Envolvimento de Stakeholders.
- **Secção 4: O Futuro da Qualidade (D - 4.1 a 4.5):** Importância Estratégica, Tecnologia, Cultura de Melhoria Contínua, Gestão de Risco Proativa e Desenvolvimento da Força de Trabalho.

Índice

Enquadramento	p. 3
Sumário	p. 5
Método de Investigação	p. 7
Resultados	p. 8
Resumo Final e Principais Conclusões	p. 63
Perspetivas para Trabalhos Futuros	p. 65
Referências	p. 66

Método de Investigação

A análise estatística dos dados foi feita utilizando a linguagem de programação R, versão 4.5.1 (R Core Team, 2025). Para a manipulação de dados e visualização, foram utilizados os pacotes *tidyverse* (Wickham & Wickham, 2019) e *knitr* (Xie, 2017).

Tratando-se de um estudo efetuado através de questionário, classifica-se como transversal observacional e dada a natureza das variáveis envolvidas, escalas qualitativas, e escalas de likert, optou-se pelo uso de ferramentas estatísticas baseadas no estudo descritivo através de frequências observadas e gráficos de barras e circulares.

No estudo comparativo utilizaram-se testes não paramétricos como Kruskal-Wallis (para comparação de k grupos independentes $k > 2$) e testes de Wilcoxon – Mann-Whitney para 2 grupos independentes.

A regra de decisão utilizada consiste em detetar evidência estatística significativa para valores de probabilidade (valor prova do teste) inferior a 0,05.

Resultados

Foram recolhidas 396 respostas, das quais apenas 338 apresentaram informação completa relativa às empresas.

Análise sociodemográfica

Distribuição por país de origem

Da distribuição de respostas segundo o país, verifica-se que 40 países se encontram representados de acordo com os resultados expressos na

Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição de resposta segundo o país.

País	Frequência (N)	Percentagem (%)
CZECH REPUBLIC	103	30.47
PORTUGAL	63	18.64
CHINA	39	11.54
SPAIN	32	9.47
DENMARK	12	3.55
GERMANY	9	2.66
PERU	8	2.37
CAPE VERDE	7	2.07
SAUDI ARABIA	7	2.07
CYPRUS	6	1.78
BRAZIL	4	1.18
SLOVAKIA	4	1.18
UNITED KINGDOM	4	1.18
AUSTRALIA	3	0.89
AUSTRIA	3	0.89
HUNGARY	3	0.89
ALGERIA	2	0.59
CANADA	2	0.59
GREECE	2	0.59
INDIA	2	0.59
NORWAY	2	0.59
SLOVENIA	2	0.59
UNITED ARAB EMIRATES	2	0.59
ANGOLA	1	0.30
ARGENTINA	1	0.30
BELARUS	1	0.30
BELIZE	1	0.30
COLOMBIA	1	0.30
COSTA RICA	1	0.30

País	Frequência (N)	Percentagem (%)
CUBA	1	0.30
DOMINICAN REPUBLIC	1	0.30
ESTONIA	1	0.30
FINLAND	1	0.30
ITALY	1	0.30
JAMAICA	1	0.30
NEW ZEALAND	1	0.30
PANAMA	1	0.30
POLAND	1	0.30
SERBIA	1	0.30
TURKEY	1	0.30

A

Tabela 1 apresenta uma dispersão geográfica considerável, abrangendo 40 países, com um total de 338 observações. No entanto, observa-se uma forte concentração em poucos mercados específicos:

- **Predomínio da Chéquia e Portugal:** Estes dois países representam, em conjunto, quase metade da amostra (49,1%). A República Checa lidera isoladamente com 30,5% das respostas, seguida por Portugal com 18,6%.
- **Relevância de Espanha e China:** A China (11,5%) e a Espanha (9,5%) completam o grupo das quatro nacionalidades com maior representatividade, totalizando cerca de 70% de todo o questionário.
- **Cauda Longa (*Long Tail*):** Existe uma vasta lista de países (cerca de 27 nações) que contribuem com apenas 1 ou 2 respostas cada ($\leq 0,6\%$ por país). Esta característica indica que, embora o questionário tenha tido um alcance global, a análise estatística de subgrupos para estes países individualmente poderá não ter significância estatística.

Este resultado pode também ser ilustrado pelo gráfico da Figura 1.

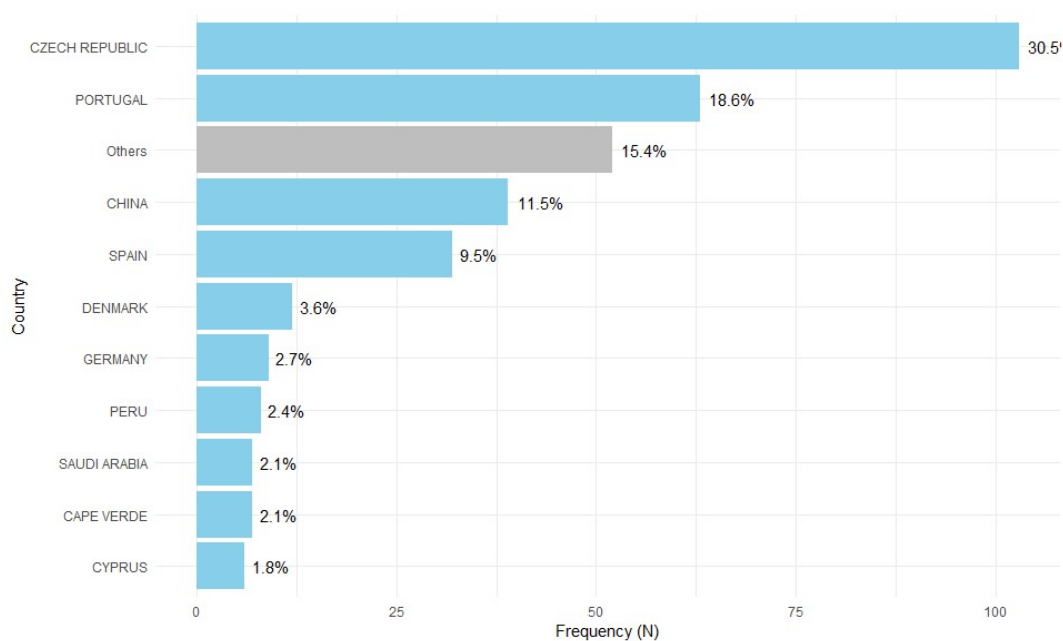


Figura 1 – Distribuição segundo o país de origem.

Distribuição segundo o setor de atividade

Tabela 2 – Distribuição de resposta segundo o setor de atividade.

Sector	Frequência (N)	Porcentagem (%)
Industrial	153	45.27
Services	68	20.12
Other	26	7.69
Health and Social	22	6.51
Education	21	6.21
Commerce	11	3.25
Consulting	10	2.96
Public Administration	7	2.07
Extractive	5	1.48
Primary	5	1.48
Utilities	5	1.48
Environment	3	0.89
First Transformation	2	0.59

A amostra revela uma clara predominância de organizações do setor produtivo e de serviços, com uma concentração significativa nos escalões superiores da

Tabela 2:

- **Liderança do Setor Industrial:** O setor Industrial destaca-se como o principal motor da amostra, representando 45,3% do total (153 observações). Este dado sugere que os resultados do questionário de qualidade estarão fortemente enviesados para processos de manufatura e produção material.
- **Representatividade dos Serviços:** O setor de Serviços surge como o segundo grupo mais relevante, abrangendo 20,1% das respostas. Somado ao setor Industrial, estes dois segmentos compõem 65,4% (quase dois terços) da base de dados analisada.
- **Setores Sociais e Estruturais:** Observa-se um equilíbrio secundário entre as áreas de Saúde/Ação Social (6,5%) e Educação (6,2%), indicando uma participação moderada, mas presente, de instituições do setor terciário não puramente comercial.
- **Fragmentação na Base da Tabela:** Os restantes setores (Comércio, Consultoria, Administração Pública, entre outros) apresentam frequências individuais reduzidas, situando-se abaixo dos 4% cada.

Em termos gráficos estes resultados podem ser representados pelos gráficos apresentados na Figura 2 e Figura 3.

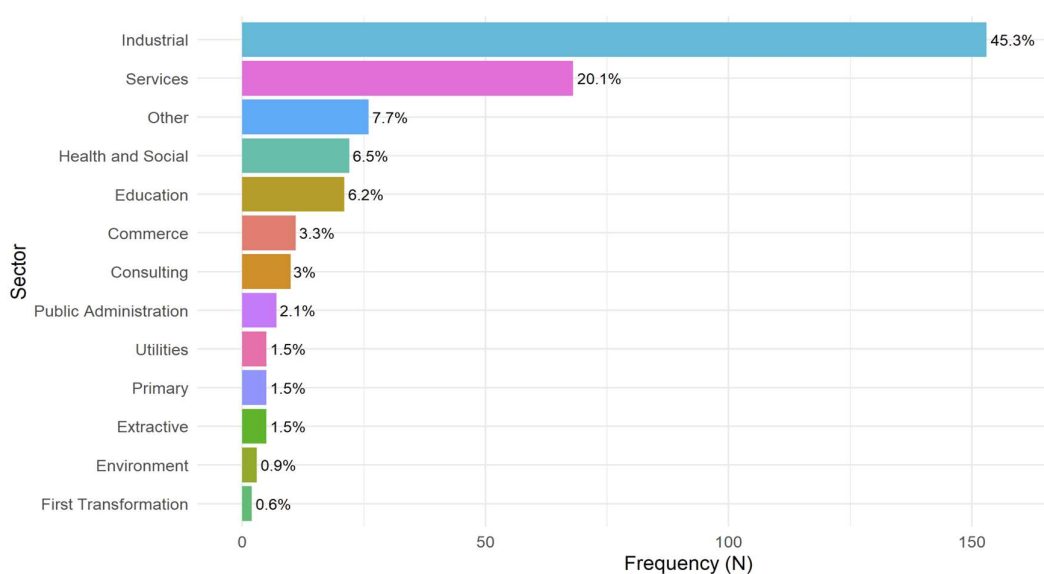


Figura 2 – Distribuição segundo o setor de atividade.



Figura 3 – Distribuição segundo o setor de atividade com área proporcional à frequência absoluta (N).

Distribuição segundo o nº de empregados na instituição

Tabela 3 – Distribuição de resposta segundo o nº de empregados.

Categoria de nº empregados	Frequência (N)	Percentagem (%)
11-50	61	18.1
51-250	90	26.6
250-500	51	15.1
>500	136	40.2
Total	338	100

A amostra apresenta uma inclinação acentuada para organizações de grande dimensão, embora mantenha uma representatividade equilibrada nos escalões intermédios:

- **Predomínio de Grandes Empresas:** O escalão com mais de 500 empregados é o mais expressivo, representando 40,2% da amostra total (136 respostas). Isto indica que quase metade dos dados provém de contextos corporativos de grande escala, onde as estruturas de gestão de qualidade tendem a ser mais robustas e departamentalizadas.
- **Forte Presença de Médias Empresas:** O segmento de 51-250 empregados constitui o segundo maior grupo (26,6%). Se somarmos este grupo ao escalão de 250-500 empregados (15,1%), verificamos que as médias e médias-grandes empresas compõem 41,7% da amostra.

- **Menor Representatividade de Pequenas Empresas:** O escalão das organizações com 11-50 empregados é o menos frequente (18,1%). A ausência (ou não menção) de microempresas (1-10 empregados) sugere que o questionário focou em organizações com um nível mínimo de estruturação operacional.

A amostra é maioritariamente composta por empresas com mais de 50 colaboradores (81,9%), o que confere ao relatório uma perspetiva focada em organizações com complexidade organizacional média a elevada.

Estes resultados encontram-se ilustrados no gráfico da Figura 4.

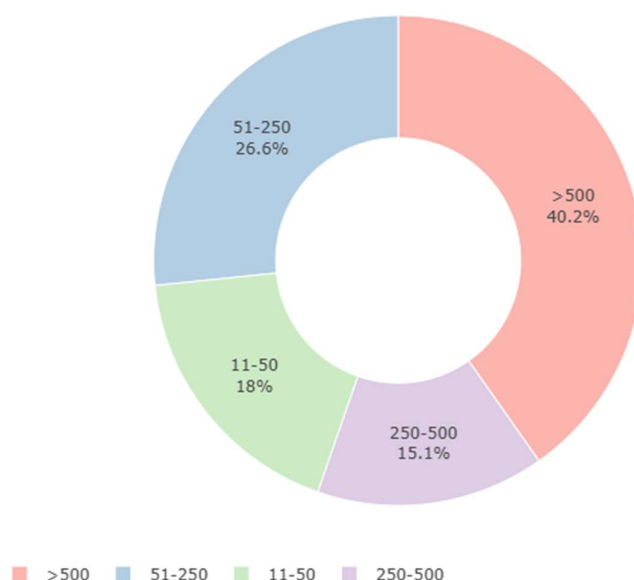


Figura 4 – Distribuição segundo a dimensão de empresa.

Análise da Exposição ao Mercado Internacional

Tabela 4 – Distribuição de resposta segundo a percentagem no mercado internacional.

International Market	Frequency (N)	Percentage (%)
None - 0%	42	12.5
Less than 25%	134	39.9
Between 25% and 50%	35	10.4
Between 50% and 75%	54	16.1
Higher than 75%	71	21.1
Total	336	100

Os dados revelam uma amostra com forte presença internacional, mas com intensidades muito distintas:

- **Predomínio de Baixa Intensidade Exportadora:** A categoria mais frequente é a de empresas com menos de 25% de volume de negócios internacional (39,9%). Isto sugere que, embora a maioria das organizações já tenha iniciado o processo de internacionalização, o mercado doméstico ainda é o seu principal foco.
- **Forte Segmento de "Exportadores Natos":** Um dado relevante é que 21,1% das empresas (71 organizações) têm uma dependência externa superior a 75%. Este grupo representa empresas altamente competitivas a nível global ou que operam em nichos de mercado internacionais.
- **Distribuição em "U" Invertido:** Curiosamente, a amostra concentra-se nos extremos: ou as empresas exportam muito pouco (menos de 25%), ou exportam significativamente (mais de 75%). O escalão intermédio (25% a 50%) é o menos representado, com apenas 10,4%.
- **Organizações Puramente Domésticas:** Apenas 12,5% das empresas não têm qualquer presença internacional. Isto demonstra que cerca de 87,5% da amostra está, de alguma forma, ligada a mercados externos.

Esta distribuição encontra-se ilustrada no gráfico da Figura 5.

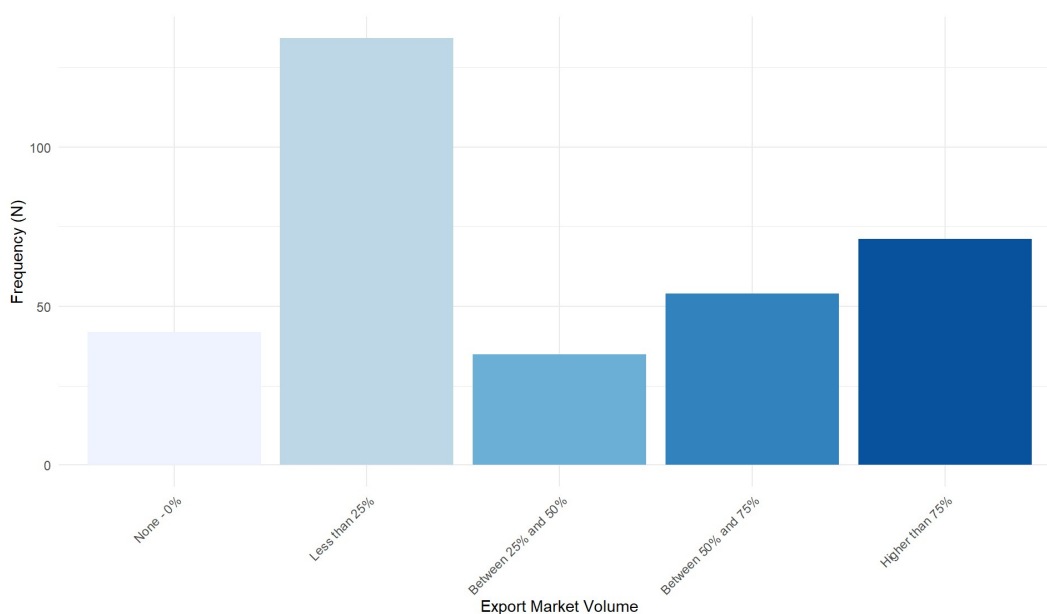


Figura 5 – Distribuição segundo a percentagem no mercado internacional.

Análise do Volume de Negócios Anual (Annual Turnover in \$US)

Tabela 5 – Distribuição de resposta segundo o anual turnover.

Annual Turnover	Frequency (N)	Percentage (%)
less 0.5M	24	7.3
0.5-5M	70	21.2
5-10M	41	12.5
10-50M	79	24.0
More than 50M	115	35.0
Total	329	

Os resultados apontam para uma amostra predominantemente composta por organizações de grande capacidade financeira:

- **Predomínio de Grandes Faturadores:** A categoria com volume de negócios superior a 50M é a mais expressiva, representando 35% da amostra. Se somarmos o escalão de 10-50M (24%), verificamos que quase 60% das organizações faturam mais de 10 milhões de euros anuais.
- **Segmento Médio Relevante:** O escalão de 0.5-5M surge como o segundo maior grupo individual (21,2%), indicando que, apesar do peso das grandes empresas, existe um núcleo sólido de Pequenas e Médias Empresas (PME) que sustenta a diversidade dos dados.
- **Escassez de Micro-negócios:** Apenas 7,3% das organizações faturam menos de 500 mil euros (0.5M). Isto reforça a ideia de que o questionário atingiu organizações já estabelecidas e com estruturas formais de mercado.
- **Distribuição Bimodal:** Nota-se um fenómeno interessante: a amostra é forte nos extremos das médias/grandes empresas (0.5-5M e >50M), mas apresenta um decréscimo acentuado no escalão intermédio de 5-10M (12,5%).

Estes resultados encontram-se ilustrados no gráfico da Figura 6.

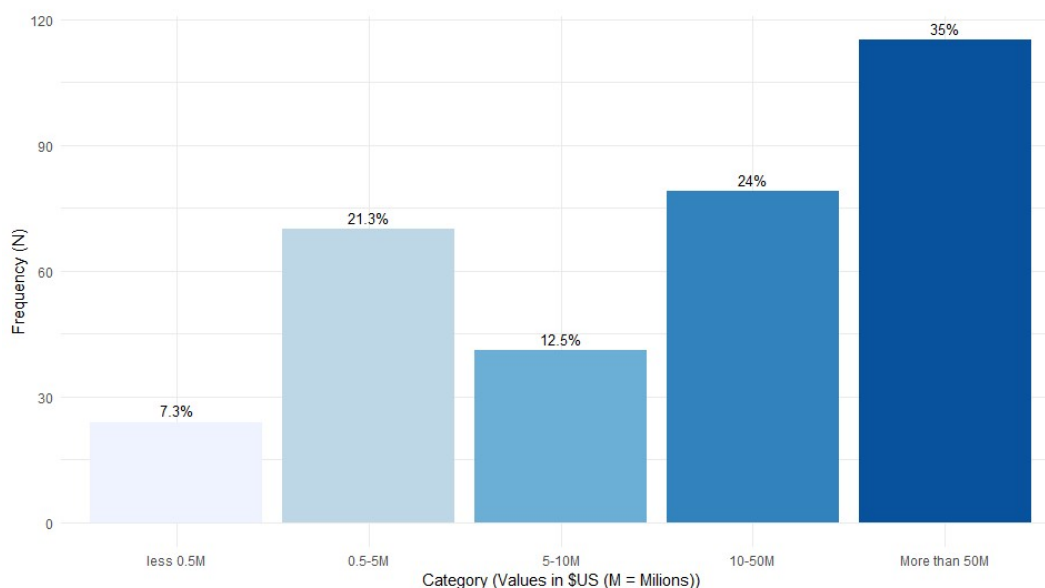


Figura 6 – Distribuição segundo o anual Turnover.

Análise do número de sites

Tabela 6 – Distribuição de resposta segundo o nº de sites.

Nr Sites	Frequency (N)	Percentage (%)
1	103	30.8
2	51	15.3
3-5	49	14.7
5-10	37	11.1
10-50	58	17.4
More than 50	36	10.8

Da análise conjunta da

Tabela 6 e da Figura 7, verifica-se que quanto ao número de sites operacionais a amostra revela uma predominância de estruturas centralizadas, com **30,8% (n=103)** dos respondentes operando em apenas uma unidade. Este dado sugere que uma parcela significativa da amostra possui processos de gestão concentrados, o que pode facilitar o controle direto e a comunicação interna no âmbito do questionário.

Entretanto, observa-se uma distribuição bimodal relevante. Enquanto **46,1%** da amostra se concentra na faixa de baixa dispersão (1 a 2 sites), há um segmento substancial de organizações com alta complexidade logística: **28,2%** dos participantes gerem mais de

10 sites, com um grupo notável de **10,8%** operando redes extensas de mais de 50 unidades.

Essa heterogeneidade indica que os resultados do questionário refletem duas realidades distintas:

1. **Organizações de Pequena/Média Escala:** Onde os desafios de qualidade e processos são focados na execução local.
2. **Organizações de Grande Escala:** Onde a interpretação dos dados deve considerar os desafios de padronização, auditorias remotas e a manutenção da cultura organizacional em múltiplos pontos geográficos.

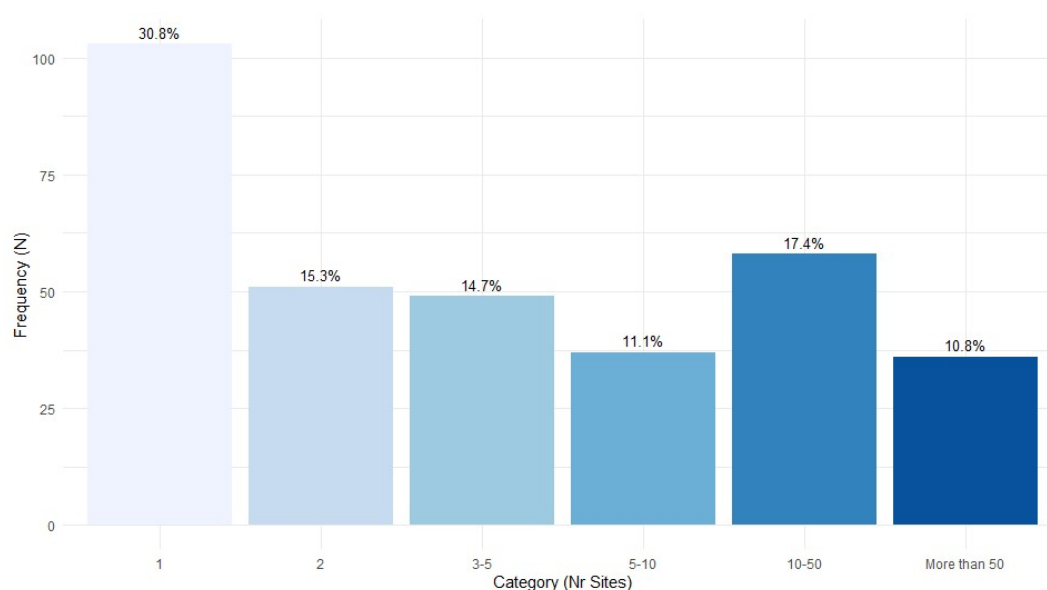


Figura 7 – Distribuição segundo o nº de sites.

Certificação ISO 9001:2015

Tabela 7 – Distribuição de resposta segundo a certificação ISO 9001:2015.

Certification	Frequency (N)	Percentage (%)
No	65	19.4
Yes	270	80.6

Certification ISO 9001:2015

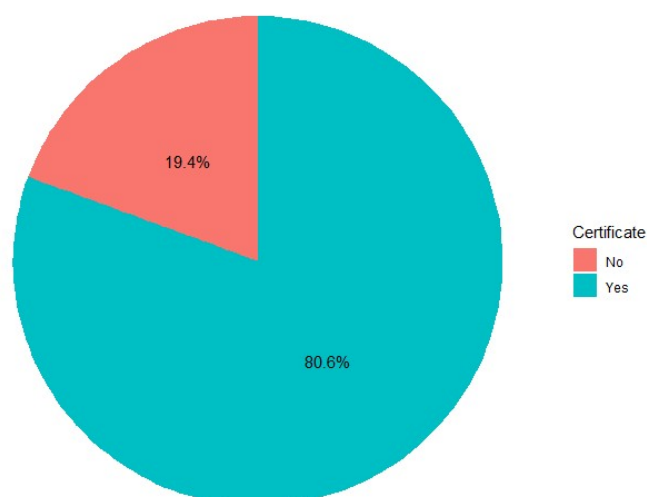


Figura 8 – Distribuição segundo certificação ISO 9001:2015.

Análise às secções 2, 3 e 4 do questionário

A análise das questões de avaliação (Secções 2, 3 e 4) é realizada através de estatísticas descritivas (média e desvio-padrão) e gráficos de divergência, que são ideais para escalas Likert.

Cultura da Qualidade (Secção 2)

Tabela 8 – Estatísticas sumárias dos itens da secção 2 – Cultura da Qualidade(n=225)

vars	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
q2_1_1	4.169	1.004	4	4.348	1.483	1	5	4	-1.369	1.556	0.067
q2_1_2	4.009	1.013	4	4.144	1.483	1	5	4	-0.992	0.635	0.068
q2_1_3	4.009	1.022	4	4.160	1.483	1	5	4	-1.042	0.677	0.068
q2_1_4	3.951	1.049	4	4.105	1.483	1	5	4	-1.035	0.564	0.070
q2_1_6	3.702	1.120	4	3.829	1.483	1	5	4	-0.822	0.038	0.075
q2_1_7	3.853	1.102	4	4.000	1.483	1	5	4	-0.924	0.235	0.073
q2_2_1	3.751	1.000	4	3.845	1.483	1	5	4	-0.716	0.062	0.067
q2_2_2	3.796	0.898	4	3.867	1.483	1	5	4	-0.769	0.732	0.060
q2_2_3	3.724	0.961	4	3.812	1.483	1	5	4	-0.692	0.251	0.064
q2_2_4	3.871	0.971	4	3.983	1.483	1	5	4	-0.965	0.934	0.065
q2_2_5	3.858	0.985	4	3.972	1.483	1	5	4	-0.802	0.345	0.066
q2_2_6	3.644	1.105	4	3.746	1.483	1	5	4	-0.712	-0.176	0.074
q2_3_1	4.013	0.975	4	4.144	1.483	1	5	4	-1.033	0.876	0.065

vars	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
q2_3_2	4.058	0.926	4	4.177	1.483	1	5	4	-1.154	1.542	0.062
q2_3_3	3.751	1.057	4	3.851	1.483	1	5	4	-0.670	-0.200	0.070
q2_3_4	3.378	1.167	3	3.431	1.483	1	5	4	-0.276	-0.773	0.078
q2_3_5	3.773	1.068	4	3.895	1.483	1	5	4	-0.791	0.128	0.071
q2_3_6	3.769	1.013	4	3.878	1.483	1	5	4	-0.759	0.252	0.068
q2_4_1	4.058	1.018	4	4.221	1.483	1	5	4	-1.302	1.564	0.068
q2_4_2	4.080	0.951	4	4.199	1.483	1	5	4	-1.089	1.172	0.063
q2_4_3	4.031	0.961	4	4.149	1.483	1	5	4	-1.144	1.476	0.064
q2_4_4	4.058	0.892	4	4.166	1.483	1	5	4	-1.127	1.639	0.059
q2_4_5	4.191	0.918	4	4.343	1.483	1	5	4	-1.521	2.768	0.061
q2_4_6	4.098	0.977	4	4.238	1.483	1	5	4	-1.196	1.339	0.065
q2_5_1	3.898	1.066	4	4.050	1.483	1	5	4	-1.029	0.571	0.071
q2_5_2	3.853	1.014	4	3.978	1.483	1	5	4	-0.909	0.419	0.068
q2_5_3	3.893	1.025	4	4.039	1.483	1	5	4	-1.000	0.711	0.068
q2_5_4	3.942	0.987	4	4.066	1.483	1	5	4	-0.966	0.756	0.066
q2_5_5	3.796	1.053	4	3.917	1.483	1	5	4	-0.842	0.212	0.070
q2_5_6	3.671	1.056	4	3.773	1.483	1	5	4	-0.701	0.081	0.070

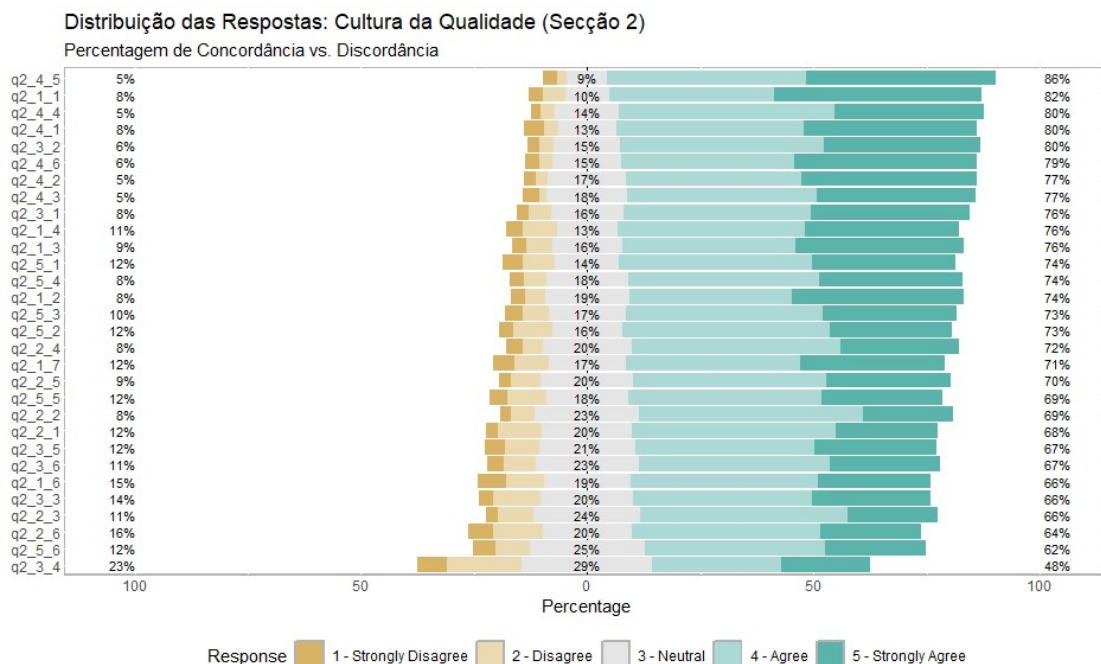


Figura 9 - Gráfico de divergência (Likert) sobre a percepção da Cultura da Qualidade (n = 225).

A análise estatística dos indicadores da Secção 2

Tabela 8, Figura 9) revela um perfil organizacional característico de empresas com forte orientação para o mercado (*Market-Driven*), mas com desafios remanescentes na

institucionalização de metodologias de melhoria contínua e na gestão de capital humano. Verifica-se assim, 3 direções importantes:

1. Orientação Externa e Responsividade ao Cliente (Benchmark Positivo)

O indicador **q2_4_5 (Customer Focus)** destaca-se como o maior ativo estratégico da amostra. Com uma média de 4,19 e um consenso de 86%, as organizações demonstram uma capacidade de resposta a reclamações que atende aos padrões internacionais de excelência. A elevada curtose (2,76) sugere que a eficácia no tratamento de *complaints* é uma competência central e transversal, independentemente da localização geográfica ou do número de sites das empresas.

2. Lacunas na Institucionalização de Metodologias Globais (Risco Operacional)

Em contraste com a performance externa, o item **q2_3_4 (Continuous Improvement)** apresenta-se como a debilidade estrutural mais acentuada. Sendo o único item com Mediana 3 (Neutro) e a menor média registada (3,38), observa-se que metodologias globais de referência, como Lean, Six Sigma ou Kaizen, ainda não estão plenamente integradas no quotidiano operacional.

- **Implicação:** Esta "neutralidade" (29%) e discordância (23%) indicam que, embora as empresas satisfaçam o cliente, a eficiência interna é frequentemente mantida por esforços *ad-hoc* em vez de sistemas robustos de melhoria, o que pode comprometer a competitividade a longo prazo.

3. Gestão de Talentos e Reconhecimento (Variabilidade Cultural)

O item **q2_2_6 (Employee Engagement)** revela uma fragmentação importante possui um dos maiores Desvios Padrão (1.10) e uma das maiores taxas de discordância (16%). Embora a média seja positiva (3,64), o alto desvio padrão indica que o reconhecimento não é equitativo. Parte dos colaboradores sente que os seus esforços para melhorar a qualidade são invisíveis para a liderança. Em empresas internacionais, o reconhecimento de contribuições para a qualidade é um motor essencial de retenção de talento.

- **Análise de Risco:** A dispersão das respostas e a taxa de discordância de 16% sugerem que os sistemas de recompensa não são aplicados de forma consistente em todas as unidades ou regiões. Esta assimetria no *engagement* pode criar "silos de qualidade", onde o compromisso com a excelência varia significativamente entre diferentes departamentos ou sites.

Estes resultados sugerem que as empresas inquiridas possuem uma camada de 'serviço ao cliente' altamente madura, mas carecem de uma 'infraestrutura de processos' igualmente sólida. Para uma integração plena, é imperativo que estas organizações transitem de uma cultura de resolução de problemas baseada na reatividade para uma cultura de excelência operacional baseada em sistemas globais de melhoria contínua e no reconhecimento sistemático do capital humano.

Integração de Qualidade e Sustentabilidade (Secção 3)

Tabela 9 – Estatísticas sumárias dos itens da secção 3 – Integração de Qualidade e Sustentabilidade (n=225)

vars	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
q3_1_1	3.791	1.033	4	3.912	1.483	1	5	4	-0.810	0.298	0.069
q3_1_2	3.818	1.021	4	3.928	1.483	1	5	4	-0.760	0.049	0.068
q3_1_3	3.809	0.979	4	3.917	1.483	1	5	4	-0.749	0.281	0.065
q3_1_4	3.880	0.999	4	4.000	1.483	1	5	4	-0.748	0.077	0.067
q3_1_5	3.729	1.057	4	3.829	1.483	1	5	4	-0.687	-0.124	0.070
q3_1_6	3.720	1.084	4	3.823	1.483	1	5	4	-0.665	-0.216	0.072
q3_2_1	3.782	0.950	4	3.878	1.483	1	5	4	-0.738	0.306	0.063
q3_2_2	3.764	1.019	4	3.856	1.483	1	5	4	-0.629	-0.221	0.068
q3_2_3	3.609	1.072	4	3.680	1.483	1	5	4	-0.455	-0.470	0.071
q3_2_4	4.018	1.004	4	4.171	1.483	1	5	4	-1.009	0.521	0.067
q3_2_5	3.773	1.076	4	3.884	1.483	1	5	4	-0.784	-0.088	0.072
q3_2_6	3.627	1.095	4	3.718	1.483	1	5	4	-0.648	-0.253	0.073
q3_3_1	3.951	0.969	4	4.066	1.483	1	5	4	-0.928	0.699	0.065
q3_3_2	3.996	0.923	4	4.099	1.483	1	5	4	-0.838	0.425	0.062
q3_3_3	3.827	1.070	4	3.950	1.483	1	5	4	-0.721	-0.083	0.071
q3_3_4	3.787	1.064	4	3.884	1.483	1	5	4	-0.588	-0.471	0.071
q3_3_5	3.836	0.998	4	3.939	1.483	1	5	4	-0.609	-0.221	0.067
q3_3_6	3.556	1.133	4	3.641	1.483	1	5	4	-0.540	-0.465	0.076
q3_4_1	3.720	1.029	4	3.823	1.483	1	5	4	-0.647	0.088	0.069
q3_4_2	3.662	1.066	4	3.751	1.483	1	5	4	-0.513	-0.275	0.071
q3_4_3	3.569	1.084	4	3.646	1.483	1	5	4	-0.470	-0.335	0.072
q3_4_4	3.507	1.098	4	3.575	1.483	1	5	4	-0.409	-0.434	0.073
q3_4_5	3.613	1.080	4	3.713	1.483	1	5	4	-0.609	-0.048	0.072
q3_4_6	3.649	1.034	4	3.740	1.483	1	5	4	-0.569	0.117	0.069
q3_5_1	3.636	1.061	4	3.713	1.483	1	5	4	-0.512	-0.359	0.071
q3_5_2	3.822	0.947	4	3.906	1.483	1	5	4	-0.615	0.062	0.063
q3_5_3	3.907	0.938	4	4.000	1.483	1	5	4	-0.752	0.335	0.063
q3_5_4	3.702	1.007	4	3.796	1.483	1	5	4	-0.637	0.107	0.067
q3_5_5	3.693	1.017	4	3.790	1.483	1	5	4	-0.655	0.144	0.068
q3_5_6	3.840	1.014	4	3.956	1.483	1	5	4	-0.702	0.025	0.068

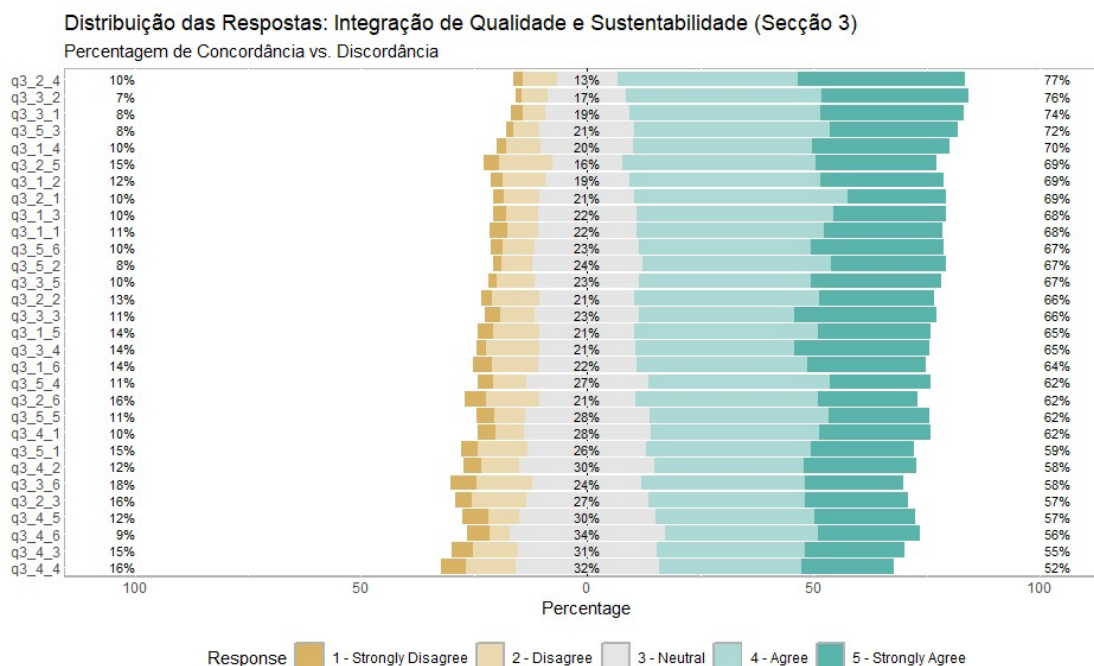


Figura 10 - Gráfico de divergência (Likert) sobre a percepção da Integração de Qualidade e Sustentabilidade (n = 225).

A análise conjunta da Tabela 9 e da Figura 10 revela como as empresas estão a lidar com o desafio de fundir a Gestão da Qualidade com a Sustentabilidade. Diferente da secção 2 (onde havia picos claros de excelência e falhas), esta secção apresenta resultados mais homogêneos, mas com médias ligeiramente inferiores, sugerindo que a integração é um processo ainda em maturação.

A análise dos indicadores estatísticos da secção 3 revela que a integração da sustentabilidade na gestão da qualidade segue uma lógica de "eficiência interna controlada". As empresas demonstram maturidade no que dominam diretamente, mas apresentam lacunas na extensão da sustentabilidade aos seus ecossistemas de fornecedores e ao design de produtos.

As direções encontradas são:

1. Foco na Operação e Eficiência de Recursos (Pontos Fortes)

Os itens com melhor desempenho estatístico estão ligados à otimização direta de custos e recursos dentro da organização:

- **q3_2_4 (Commitment to Sustainable Practices):** Com a maior média da secção (4,02) e forte assimetria negativa (-1,01), o compromisso com a redução de desperdícios e impacto ambiental é uma prioridade clara e consensual.

- **q3_3_2 (Resource Efficiency - Operações):** A média de 3,99 e o baixo desvio padrão (0,92) confirmam que a otimização de matérias-primas, energia e água é uma prática padronizada.
- **Interpretação:** Estas métricas sugerem que a sustentabilidade é mais facilmente adotada quando está diretamente correlacionada com a redução de custos operacionais (Eficiência = Qualidade + Economia).

2. O Desafio da Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos

Embora a eficiência interna seja alta, o indicador **q3_3_6 (Resource Efficiency - Fornecedores)** revela uma fragilidade:

- **Evidência:** Este item apresenta a maior dispersão de respostas da secção (SD = 1,13) e a menor convicção estatística.
- **Interpretação:** Neste contexto, priorizar fornecedores sustentáveis é um desafio logístico e de conformidade complexo. A alta variabilidade indica que nem todas as unidades da empresa conseguem aplicar os mesmos critérios de sustentabilidade aos seus parceiros externos, criando inconsistências na rede global de valor.

3. Design de Produto e Ciclo de Vida (O Gargalo Estratégico)

O item **q3_4_4 (Sustainable Product/Service Design)** é identificado como a área de menor maturidade:

- **Evidência:** Apresenta a menor média (3,51) e a menor assimetria (-0.41) de toda a tabela.
- **Interpretação:** A avaliação do impacto social e ambiental ao longo de todo o ciclo de vida do produto ainda não é uma prática enraizada. Isto indica que a sustentabilidade nestas empresas é frequentemente processual (como produzimos) e menos estrutural (o que produzimos), faltando uma visão de *Life Cycle Assessment* (LCA) integrada no design do produto.

Resumindo, as empresas da amostra apresentam uma 'Sustentabilidade Intramuros'. A integração com a qualidade é elevada em aspetos de eficiência de recursos e redução de impacto operacional (onde os benefícios financeiros são diretos). Contudo, a transição para uma 'Sustentabilidade Holística' — que englobe a seleção rigorosa de fornecedores (q3_3_6) e o design focado no ciclo de vida (q3_4_4) — permanece como o principal desafio para a evolução nestas organizações.

O Futuro da Qualidade (Secção 4)

A secção 4 do questionário: O Futuro da Qualidade é, das analisadas até agora, a que apresenta a maior amplitude de opiniões e os desafios mais profundos. Enquanto as secções anteriores focavam no "agora" (cultura e sustentabilidade), esta secção lida com a preparação para a transição digital e tecnológica, revelando uma clara divisão entre o otimismo teórico e a prontidão prática.

Tabela 10 – Estatísticas sumárias dos itens da secção 4 – O Futuro da Qualidade (n=225)

vars	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se
q4_1_1	4.071	1.002	4	4.227	1.483	1	5	4	-1.123	0.879	0.067
q4_1_2	4.084	1.008	4	4.238	1.483	1	5	4	-1.159	1.025	0.067
q4_1_3	3.978	1.058	4	4.133	1.483	1	5	4	-0.991	0.354	0.071
q4_1_4	3.778	1.083	4	3.906	1.483	1	5	4	-0.833	0.161	0.072
q4_1_5	3.889	1.090	4	4.033	1.483	1	5	4	-0.912	0.169	0.073
q4_1_6	4.058	0.960	4	4.188	1.483	1	5	4	-1.171	1.428	0.064
q4_2_1	3.604	1.137	4	3.707	1.483	1	5	4	-0.620	-0.327	0.076
q4_2_2	3.733	1.098	4	3.851	1.483	1	5	4	-0.772	-0.037	0.073
q4_2_3	3.520	1.150	4	3.619	1.483	1	5	4	-0.557	-0.364	0.077
q4_2_4	3.507	1.134	4	3.569	1.483	1	5	4	-0.437	-0.687	0.076
q4_2_5	3.356	1.187	4	3.414	1.483	1	5	4	-0.326	-0.824	0.079
q4_2_6	3.551	1.101	4	3.630	1.483	1	5	4	-0.528	-0.370	0.073
q4_3_1	3.889	1.005	4	4.017	1.483	1	5	4	-0.881	0.463	0.067
q4_3_2	3.880	0.972	4	3.994	1.483	1	5	4	-0.863	0.536	0.065
q4_3_3	3.738	1.068	4	3.845	1.483	1	5	4	-0.715	-0.066	0.071
q4_3_4	3.471	1.150	4	3.536	1.483	1	5	4	-0.368	-0.685	0.077
q4_3_5	3.849	0.993	4	3.967	1.483	1	5	4	-0.786	0.269	0.066
q4_3_6	3.729	1.045	4	3.823	1.483	1	5	4	-0.568	-0.246	0.070
q4_4_1	3.844	1.025	4	3.967	1.483	1	5	4	-0.800	0.190	0.068
q4_4_2	3.822	1.033	4	3.939	1.483	1	5	4	-0.829	0.167	0.069
q4_4_3	3.773	1.021	4	3.873	1.483	1	5	4	-0.692	-0.061	0.068
q4_4_4	3.298	1.163	3	3.343	1.483	1	5	4	-0.236	-0.767	0.078
q4_4_5	3.707	1.006	4	3.796	1.483	1	5	4	-0.703	0.068	0.067
q4_4_6	3.702	1.067	4	3.790	1.483	1	5	4	-0.619	-0.340	0.071
q4_5_1	3.760	1.067	4	3.862	1.483	1	5	4	-0.634	-0.282	0.071
q4_5_2	3.804	1.021	4	3.912	1.483	1	5	4	-0.708	-0.021	0.068
q4_5_3	3.413	1.154	4	3.492	1.483	1	5	4	-0.465	-0.531	0.077
q4_5_4	3.698	1.030	4	3.807	1.483	1	5	4	-0.816	0.384	0.069
q4_5_5	3.556	1.125	4	3.635	1.483	1	5	4	-0.475	-0.502	0.075
q4_5_6	3.733	0.968	4	3.818	1.483	1	5	4	-0.684	0.086	0.065

A análise desta secção expõe uma dicotomia clara nas empresas: uma maturidade estratégica elevada consolidada por uma infraestrutura tecnológica ainda em fase de experimentação ou implementação inicial. As diferentes direções encontradas na análise exploratória dos dados da Tabela 10 foram:

1. A Qualidade como Diferenciador de Mercado (Pilar Estratégico)

Os indicadores de visão estratégica apresentam o melhor desempenho de toda a secção, indicando que a "intenção" de ser excelente é unânime:

- **q4_1_2 e q4_1_6 (Strategic Importance):** Com médias de 4,08 e 4,06, respetivamente, as organizações confirmam que a qualidade é um pilar fundamental do negócio e o seu principal diferencial competitivo no mercado global.
- **Interpretação:** A gestão de topo (C-Level) está alinhada com os conceitos modernos de excelência, reconhecendo que a sobrevivência internacional depende da reputação da marca e da qualidade do produto.

2. O Desafio da Integração Tecnológica (IoT e Conetividade)

O otimismo estratégico começa a diminuir quando se avalia a capacidade técnica de monitorização em tempo real:

- **q4_2_5 (Technology Integration - IoT):** A média desce para 3,36 e o desvio padrão sobe para 1,19 (um dos mais altos do estudo).
- **Interpretação:** Apesar de quererem ser líderes em qualidade, muitas empresas ainda não integraram **IoT e sensores inteligentes** nos seus sistemas. A alta dispersão indica um cenário de desigualdade: enquanto algumas multinacionais já operam com sistemas conectados, uma parte considerável da amostra (refletida nos 25-30% de discordância no gráfico da Figura 11) ainda depende de métodos de monitorização tradicionais ou manuais.

3. O Gargalo da Inteligência Artificial e Predição (Risco Proativo)

O item **q4_4_4 (Proactive Risk Management)** revela-se como o ponto de menor maturidade tecnológica do questionário:

- **Evidência Estatística:** Apresenta a menor média (3,30) e a Mediana desce para 3. É o indicador onde a organização se sente menos preparada.

- **Interpretação:** O uso de **Data Analytics e Inteligência Artificial** para prever riscos antes que eles ocorram é ainda uma miragem para a maioria das empresas. A transição da qualidade "detetiva" (inspeção) para a qualidade "preditiva" (IA) é o maior desafio identificado para o futuro neste estudo.

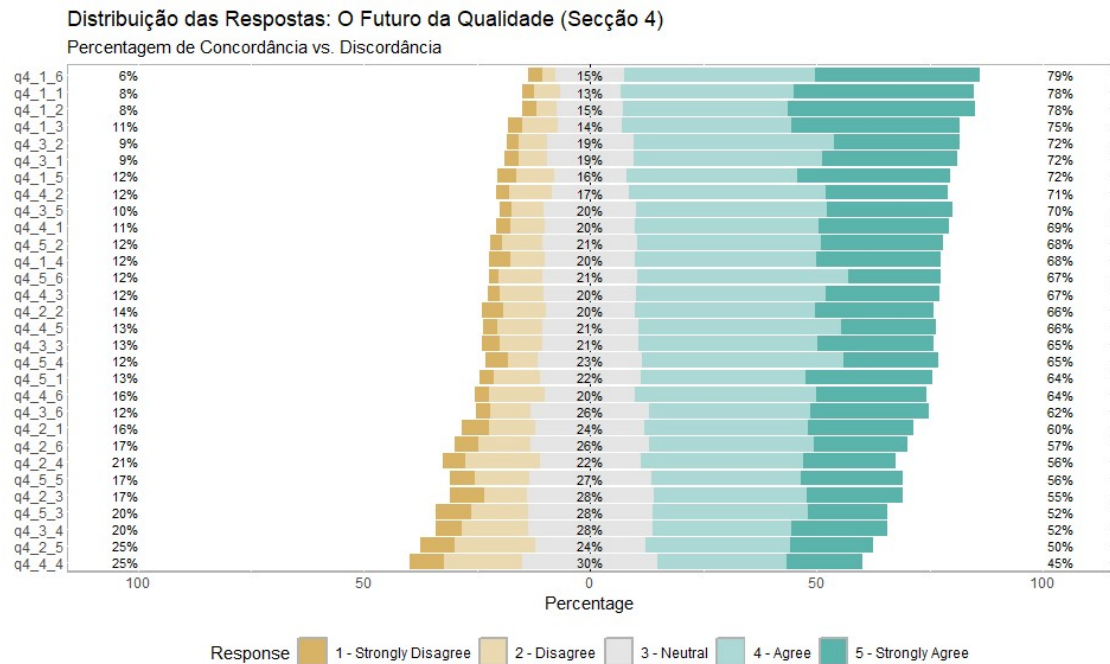


Figura 11 - Gráfico de divergência (Likert) sobre a percepção do Futuro da Qualidade (n = 225).

O gráfico de divergência da Figura 11 ilustra claramente o "funil de maturidade" tecnológica das empresas. Enquanto os itens no topo do gráfico mostram uma mancha verde sólida e deslocada para a direita, os itens inferiores revelam um crescimento das zonas cinzas (neutralidade) e castanhas (discordância).

1. Consenso Estratégico (O Topo do Gráfico)

Os itens **q4_1_6** (Diferenciação pelo mercado) e **q4_1_2** (Qualidade como pilar estratégico) dominam o topo com 79% e 78% de concordância, respetivamente.

- **Observação Visual:** As barras de "Discordo Totalmente" nestes itens são quase invisíveis (apenas 6-8%), o que valida a ideia de que a qualidade é uma linguagem universal e indiscutível no plano estratégico das multinacionais.

2. A "Zona de Incerteza" (O Centro do Gráfico)

No meio da distribuição (itens como **q4_5_1** a **q4_2_1**), observa-se um aumento significativo da **zona cinza (Neutral)**, que chega a atingir 26%.

- **Interpretação:** Esta faixa representa as empresas que "estão a observar" as tendências mas ainda não tomaram uma posição ativa. Estatisticamente, isto reflete o achatamento da curva de curtose observado na tabela, indicando uma fase de transição ou dúvida sobre a aplicabilidade de certas inovações.

3. Fragmentação e Resistência Tecnológica (A Base do Gráfico)

Os itens **q4_2_5 (IoT)** e **q4_4_4 (IA e Predição)** ocupam a base do gráfico com os perfis mais heterogêneos:

- **q4_4_4 (Proactive Risk Management):** Visualmente, é o item com a maior barra de discordância acumulada (25%) e a maior neutralidade (30%). Apenas 45% dos inquiridos concordam com a utilização de IA para prever riscos.
- **q4_2_5 (IoT):** Apresenta um perfil semelhante, com uma barra de discordância de 25%.
- **Conclusão Visual:** O gráfico mostra que, para estas tecnologias de ponta, a amostra está dividida em três blocos quase iguais: os que já implementaram, os que estão indecisos e os que admitem não ter essa capacidade.

Avaliação da Consistência Interna e Fidedignidade das escalas de Likert

Para garantir a validade científica de um questionário, não basta analisar as médias e frequências; é fundamental assegurar que as perguntas de cada secção estão a medir o mesmo construto de forma coerente. Este processo é denominado Avaliação da Consistência Interna ou Fidedignidade.

Antes de agregar as respostas em scores por secção, é então crucial verificar se os itens dentro de cada secção medem o mesmo conceito latente. O *Alfa de Cronbach* é a métrica padrão para isso.

A fidedignidade de um instrumento de colheita de dados refere-se à sua capacidade de reproduzir resultados consistentes e à precisão com que mede um determinado fenómeno. No âmbito deste estudo, a consistência interna das Secções 2 (Cultura), 3 (Sustentabilidade) e 4 (Futuro) foi avaliada através do coeficiente *Alfa de Cronbach* (α).

A Importância do Alfa de Cronbach

O *Alfa de Cronbach* é o indicador estatístico mais utilizado para validar escalas de Likert. Ele quantifica a correlação média entre os itens de uma subsecção, variando de 0 a 1.

Um valor elevado de α indica que as questões são homogêneas e que os respondentes as interpretaram de forma coerente.

Segundo a literatura de referência (), valores de $\alpha > 0.70$ são considerados aceitáveis para investigação científica, enquanto valores > 0.80 indicam uma fidedignidade boa e > 0.90 excelente.

Aplicação às Secções do Questionário

A análise da consistência interna é crucial para as secções mencionadas devido à sua natureza multidimensional:

- **Secção 2 (Cultura da Qualidade):** Onde se valida se os itens de liderança, foco no cliente e *engagement* convergem para um diagnóstico cultural único.
- **Secção 3 (Integração e Sustentabilidade):** Onde o *Alfa de Cronbach* confirma se a percepção de eficiência de recursos e design sustentável formam um construto sólido de "Qualidade Verde".
- **Secção 4 (O Futuro da Qualidade):** Dada a alta variabilidade encontrada (especialmente em itens como IA e IoT), o cálculo do α nesta secção é determinante para verificar se a "Prontidão Tecnológica" está a ser medida de forma fiável, apesar da dispersão de opiniões.

A análise dos dados através do R, revelou os seguintes resultados:

- Alfa de Cronbach para Cultura da Qualidade (Secção 2): $\alpha = 0.982$
- Alfa de Cronbach para Q&S (Secção 3): $\alpha = 0.985$
- Alfa de Cronbach para Futuro da Qualidade (Secção 4): $\alpha = 0.983$

A avaliação da consistência interna das escalas do questionário revelou níveis de fidedignidade excepcionais. De acordo com os critérios estabelecidos por (George & Mallery, 2003) e Hair (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2013), onde valores acima de 0,90 são classificados como "Excelentes", os resultados obtidos confirmam a robustez do instrumento de medida.

Estes valores indicam que os itens de cada secção estão fortemente correlacionados entre si. Isso significa que as questões medem o mesmo construto teórico de forma unívoca, deixando pouca margem para erros de medição ou interpretações ambíguas por parte dos respondentes internacionais.

Os resultados sugerem que, apesar da dispersão geográfica dos respondentes, existe uma interpretação comum e muito sólida sobre o que constitui a Cultura, a Sustentabilidade e o Futuro da Qualidade dentro deste grupo de empresas.

Os valores de *Alfa de Cronbach* obtidos (superiores a 0,98) evidenciam uma fidedignidade excelente. Embora valores desta magnitude possam sugerir alguma redundância entre os itens (ou seja, perguntas que medem facetas muito similares do mesmo conceito), no contexto deste estudo, eles validam a força e a clareza das definições operacionais adotadas.

Implicações para a Análise de Dados

Uma consistência interna robusta permite que o investigador utilize a média ponderada dos itens de uma secção como uma única variável latente (*score global*) em análises estatísticas mais avançadas, como correlações de Pearson ou regressões lineares, conferindo rigor e autoridade aos resultados apresentados. Permite também, a realização de análises inferenciais para testar hipóteses sobre a relação entre as secções temáticas e as variáveis sociodemográficas.

Com um valor de α tão elevado, existe segurança estatística para criar variáveis latentes (índices agregados) para cada secção. Qualquer análise futura baseada nas médias destas secções terá uma margem de erro por falta de consistência interna praticamente nula.

Correlação entre os Temas Principais

Podemos calcular o score médio para cada secção (Q2, Q3, Q4) e verificar se existe uma correlação significativa entre eles. Por exemplo, organizações com maior Cultura da Qualidade (Q2) tendem a ter maior Integração com a Sustentabilidade (Q3)?

"--- Matriz de Correlação (r de Pearson) ---"

	score_q2	score_q3	score_q4
score_q2	1.000	0.773	0.829
score_q3	0.773	1.000	0.848
score_q4	0.829	0.848	1.000

"--- Matriz de Significância (p-values) ---"

	score_q2	score_q3	score_q4
score_q2	-	<0.001	<0.001

score_q3	<0.001	-	<0.001
score_q4	<0.001	<0.001	-

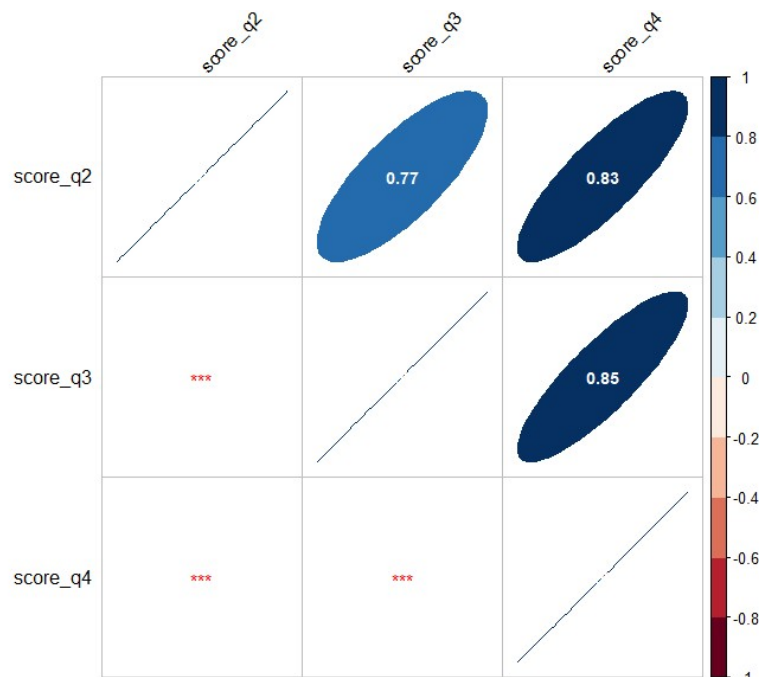


Figura 12 – Matriz de correlações entre as Dimensões

O gráfico da Figura 12 revela que as três dimensões (Cultura, Sustentabilidade e Futuro) não são variáveis isoladas, mas sim componentes de um sistema interligado com correlações positivas muito fortes e estatisticamente significativas ($p < 0,001$, indicadas pelos asteriscos vermelhos na base).

Cultura da Qualidade (Q2) vs. Futuro da Qualidade (Q4)

- **Coeficiente ($r=0,83$):** Esta é uma das correlações mais robustas.
- **Interpretação:** Indica que a maturidade da cultura organizacional (liderança, foco no cliente, *engagement*) é o principal motor para a aceitação tecnológica. Empresas com alta pontuação em Q2 estão significativamente mais preparadas para adotar IA e IoT (Q4). A elipse no gráfico é visivelmente mais estreita, confirmando esta forte associação linear.

Cultura da Qualidade (Q2) vs. Sustentabilidade (Q3)

1. **Coeficiente ($r=0,77$):** Embora seja a correlação mais "baixa" da matriz, continua a ser considerada muito forte.
2. **Interpretação:** Sugere que a integração da sustentabilidade depende da cultura de qualidade instalada, mas pode haver outros fatores (regulamentações externas ou custos) que influenciam a sustentabilidade independentemente da cultura interna. A elipse é ligeiramente mais "gorda", refletindo essa pequena margem de variação adicional.

Sustentabilidade (Q3) vs. Futuro da Qualidade (Q4)

- **Coeficiente ($r=0,85$):** É a correlação mais elevada da matriz.
- **Interpretação:** Este resultado é revelador. Demonstra que, na mente dos gestores destas empresas, a sustentabilidade e o futuro tecnológico são indissociáveis. A busca pela eficiência de recursos (Q3) é o que parece impulsionar a necessidade de monitorização digital e análise de dados proativa (Q4). Este estudo revela que a tecnologia não é um fim em si mesma, mas um meio para atingir operações mais sustentáveis.

Análise Comparativa por Grupo

Comparação por países

Começou-se por agregar o dataset de acordo com a distribuição geográfica apresentada na Figura 1 (que destaca os principais países e agrupa os restantes em "Others").

Dada a natureza global da recolha de dados e a necessidade de garantir a robustez estatística das comparações entre grupos, as respostas foram agregadas em macro-regiões geográficas. Esta abordagem permite mitigar a fragmentação da amostra e focar a análise em padrões regionais de maturidade da qualidade, facilitando a identificação de assimetrias competitivas entre blocos económicos (ex: Europa vs. Ásia).

Como os grupos "Africa" ou "Latin America" continuavam a ter um n muito baixo (inferior a 10), optou-se pela divisão: Europe, Asia e Others para garantir que os resultados estatísticos sejam fiáveis.

A nova distribuição resulta em: Asia ($n=40$), Europe ($n=120$) e Others ($n=22$).

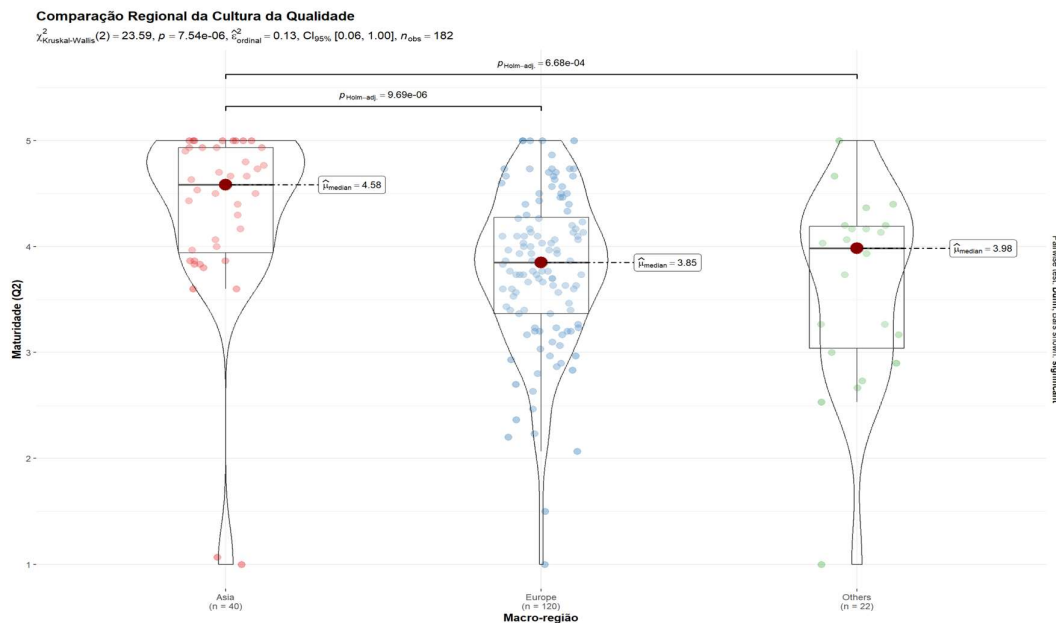


Figura 13 – Distribuição dos scores médios da Cultura da Qualidade (Q2) por Macro-região.

Com base no teste de Kruskal-Wallis ($X^2(2)=23,59, p<0,001$), pelo que existem diferenças significativas (indicadas pelas barras de comparação no topo) entre grupos específicos. Assim, pode-se concluir que a cultura organizacional é influenciada pelo contexto regional/geográfico.

Com base na análise do gráfico da Figura 13, verifica-se ainda o seguinte:

- **Liderança da Ásia:** A região **Ásia** apresenta a mediana mais elevada ($\tilde{\mu} = 4,200$), com uma distribuição muito concentrada no topo. Isto sugere que, na amostra asiática (dominada pela China), a cultura de qualidade está fortemente enraizada e é percecionada de forma muito positiva.
- **Estabilidade Europeia:** A **Europe** apresenta uma mediana sólida ($\tilde{\mu} = 3,90$), mas com uma dispersão (cauda do violino) muito maior. Isto reflete a heterogeneidade das empresas europeias, onde coexistem organizações com culturas de excelência e outras ainda em maturação.

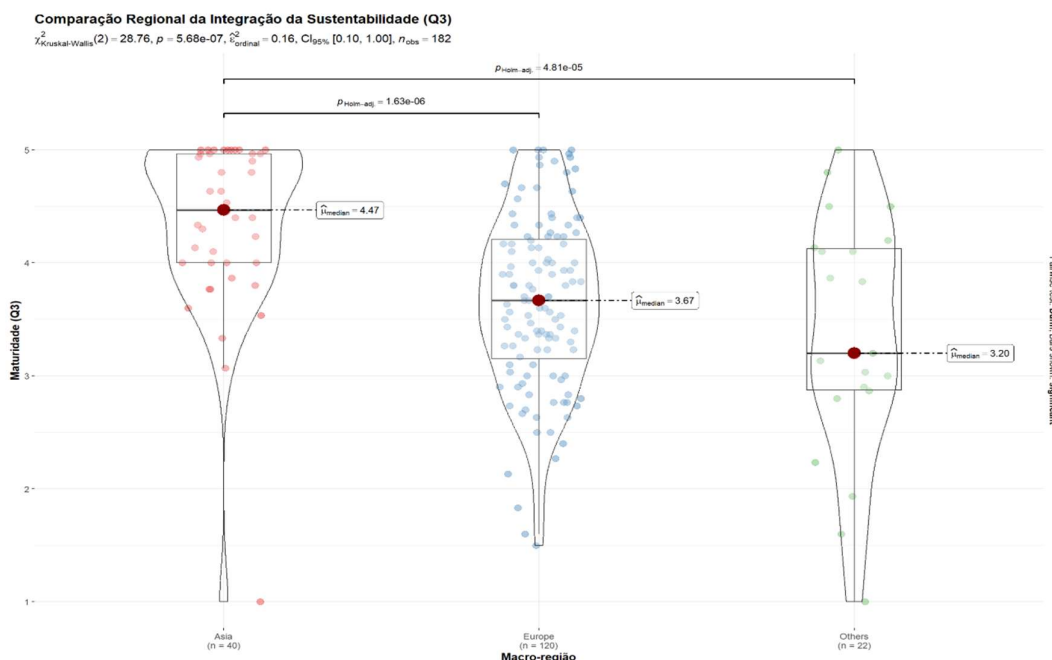


Figura 14 - Distribuição dos scores médios da Integração da Sustentabilidade (Q3) por Macro-região.

Novamente, com base no teste de Kruskal-Wallis ($X^2(2)=28,76, p<0,001$), verifica-se existirem diferenças significativas entre grupos específicos. Podendo-se concluir que a integração da sustentabilidade é influenciada pelo contexto regional/geográfico.

Com base na análise do gráfico da Figura 14, verifica-se o seguinte:

- Nesta dimensão, uma mediana de 4,47 (**Asia**) indica que a maioria dos respondentes está entre o "Concordo" e o "Concordo Totalmente". Uma mediana de 3,67 (**Europe**) indica que a maioria está mais próxima do "Indiferente/Concordo". A Ásia não está apenas a "cumprir" a sustentabilidade; ela está a utilizá-la como um pilar central da sua estratégia de qualidade. A Europa, embora pontue positivamente, demonstra maior hesitação ou maior dispersão (mais empresas com scores baixos que "puxam" a mediana para baixo).
- Muitas vezes, o grupo **Others** (onde estão países como Peru ou Cabo Verde) apresenta *outliers* ou uma dispersão maior, indicando que a sustentabilidade nestas regiões pode estar mais dependente de iniciativas individuais das empresas do que de uma norma regional consolidada.

Embora ambas as regiões apresentem scores médios positivos na dimensão da Sustentabilidade (Q3), verifica-se uma assimetria de maturidade significativa. A Ásia apresenta uma liderança robusta, posicionando a sustentabilidade no topo da sua

agenda estratégica. Em contraste, a Europa, revela um compromisso mais moderado e heterogéneo, sugerindo que a integração plena dos princípios de economia circular e eficiência ainda encontra barreiras ou ritmos de implementação mais lentos no contexto europeu.

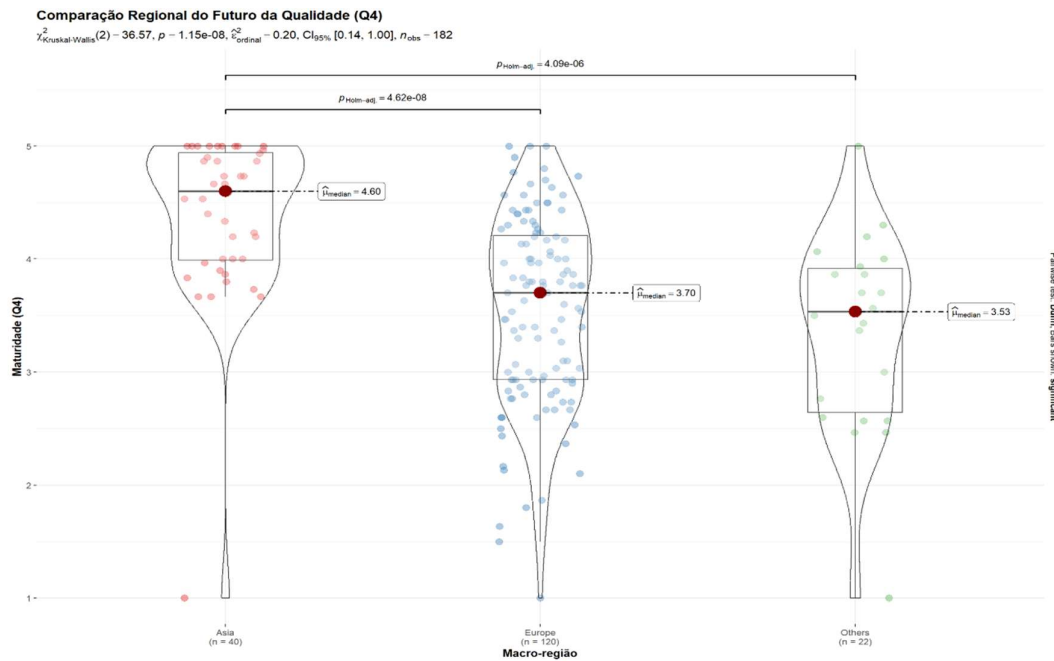


Figura 15 -Distribuição dos scores médios do Futuro da Qualidade (Q4) por Macro-região.

Com base na análise do gráfico da Figura 15, verifica-se o seguinte:

- **Prontidão Tecnológica:** A **Asia** volta a destacar-se ligeiramente na prontidão para o futuro (IA, IoT, Qualidade 4.0). Isto alinha-se com a literatura que aponta a rápida digitalização das economias orientais.
- **Europa em Transição:** A **Europe** mostra uma mediana competitiva, mas nota-se um grupo de empresas "retardatárias" (pontos na parte inferior do gráfico) que ainda não iniciaram a transição para o Futuro da Qualidade.
- **Consenso Estratégico:** Tal como na análise por setores, o p-value tende a ser mais alto aqui, indicando que a visão de "Futuro" é uma ambição global, independentemente de a empresa estar em Portugal, na China ou na República Checa.

Ao analisar as três figuras em conjunto, pode-se extrair as seguintes conclusões:

A Ásia como "Frontrunner" (Líder) Inquestionável

Na análise por macro-região, a **Ásia** apresenta um desempenho superior e mais consistente em todas as dimensões:

- **Q2 (Cultura):** Pontua alto, mas é nas dimensões "práticas" (Q3 e Q4) que se distancia.
- **Q3 (Sustentabilidade):** Atinge a marca impressionante de 4,47. Isto indica que, no bloco asiático, a sustentabilidade não é apenas uma intenção, é uma prática operacional consolidada.
- **Q4 (Futuro):** Mantém a liderança, sugerindo que a digitalização e a inovação estão integradas na cultura de qualidade.

A Europa em "Velocidade de Cruzeiro"

A Europa, com medianas em torno de 3,7 a 3,9, demonstra uma maturidade sólida, mas reativa.

- Enquanto a Ásia parece usar a Qualidade para impulsionar a Sustentabilidade, a Europa parece estar num processo de adaptação.
- A maior dispersão (caixas e violinos mais longos) na Europa indica que o continente é menos coeso: existem empresas excelentes, mas muitas ainda estão presas a modelos de qualidade tradicionais que não integram totalmente o pilar ambiental (Q3).

O "Gap" de Execução (Q2 vs. Q3)

- **Na Europa:** Existe um alinhamento entre a Cultura (Q2) e a Sustentabilidade (Q3) — os scores são próximos (3,8 e 3,7). A cultura "permite" a sustentabilidade.
- **Na Ásia:** Há um salto. A Cultura (Q2) é o alicerce que permite uma execução de Sustentabilidade (Q3) de 4,5. Isto sugere que o modelo de gestão asiático é mais eficiente a transformar "mentalidade" em "indicadores de sustentabilidade".

Tabela 11 - Resumo da análise segundo a divisão por Macro-região.

Dimensão	Diagnóstico Europa	Diagnóstico Ásia	Conclusão Global
Cultura (Q2)	Estável e diversificada	Forte e coesa	A cultura regional molda a base do modelo APQ.
Sustentabilidade (Q3)	3,7 (Em maturação)	4,5 (Liderança)	Existe uma assimetria de performance significativa.
Futuro (Q4)	Competitiva	Avançada	A Ásia está mais próxima da "Qualidade 4.0".

O modelo prova ser aplicável globalmente, mas a sua eficácia na integração da sustentabilidade e tecnologias de futuro é significativamente superior no contexto asiático em comparação com o europeu.

Comparação por setor de atividade

Com base

Tabela 2, os grupos que têm massa crítica (N suficiente) para serem analisados isoladamente são:

1. **Industrial** (O grupo dominante).
2. **Services**.
3. **Health and Social**.
4. **Education**.
5. **Outther Sectors** (Incluí: Other, Commerce, Consulting, Public Administration, Extractive, Primary, Utilities, Environment e First Transformation).

Esta agregação é a mais correta estatisticamente, pois grupos como "Environment" (n=3) ou "First Transformation" (n=2) isolados não permitiriam obter significância estatística em nenhum teste.

Tabela 12 – Distribuição de respostas válidas por setor de atividade

Sector	Education	Health and Social	Industrial	Services	Other Sectors
N (valid)	11	12	92	41	38

Após a utilização do teste de Kruskal-Wallis obtiveram-se os resultados apresentados de seguida para cada uma das dimensões consideradas.

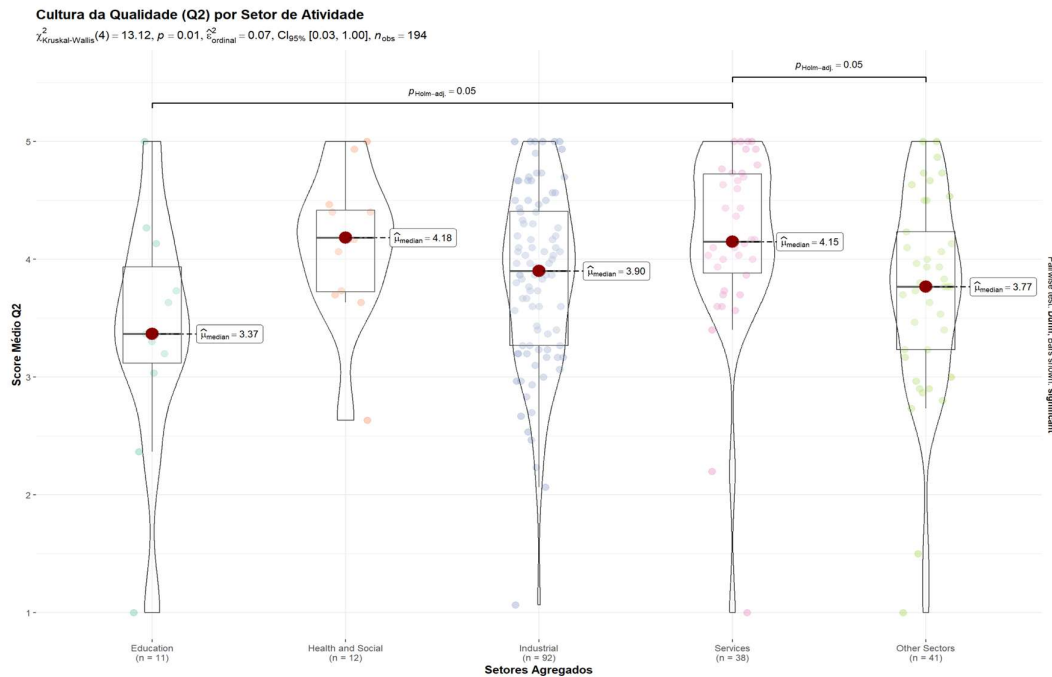


Figura 16 – Distribuição dos scores médios da Cultura da Qualidade (Q2) por Setor de Atividade.

A análise do gráfico da Figura 16, revela que o setor onde a organização opera tem um impacto estatisticamente significativo na forma como a cultura de qualidade é vivenciada e percebida.

Com base no teste de Kruskal-Wallis apresentado ($X^2(4)=13,12, p=0,01$), pelo que existem diferenças significativas (indicadas pelas barras de comparação no topo) entre grupos específicos:

- **Educação vs. Saúde e Serviços:** O setor da **Educação** apresenta a mediana mais baixa da amostra ($\tilde{\mu} = 3,37$), distanciando-se significativamente dos setores de **Health and Social** ($\tilde{\mu} = 4,18$) e **Services** ($\tilde{\mu} = 4,15$). Isto sugere que instituições de ensino podem enfrentar maiores desafios na implementação de uma cultura de qualidade robusta em comparação com áreas de serviços ou saúde;
- **Saúde (Health and Social):** Este setor destaca-se com a mediana mais elevada ($\tilde{\mu} = 4,18$), indicando uma perceção de cultura de qualidade superior, possivelmente devido à natureza crítica e regulada dos seus processos.

O setor **Industrial**, embora seja o mais representativo em termos de respostas (n=92), apresenta uma mediana intermédia ($\tilde{\mu} = 3,90$). É visível uma grande dispersão vertical dos dados (os pontos azuis espalhados). Isto indica que a cultura de qualidade na indústria é heterogénea, i.e., existem fábricas com culturas de excelência e outras com níveis muito baixos.

Os setores de **Services** e **Industrial** mostram "caudas" longas na parte inferior dos violinos, indicando que existem algumas organizações nestes setores com scores de cultura extremamente baixos (próximos de 1), apesar de a maioria estar acima da média.

O grupo **Other Sectors** (n=41) mantém uma consistência moderada ($\mu \approx 3.77$), servindo como um bom referencial de base para a amostra.

Desta análise verifica-se que o contexto setorial molda a rapidez com que a Cultura da Qualidade se estabelece.

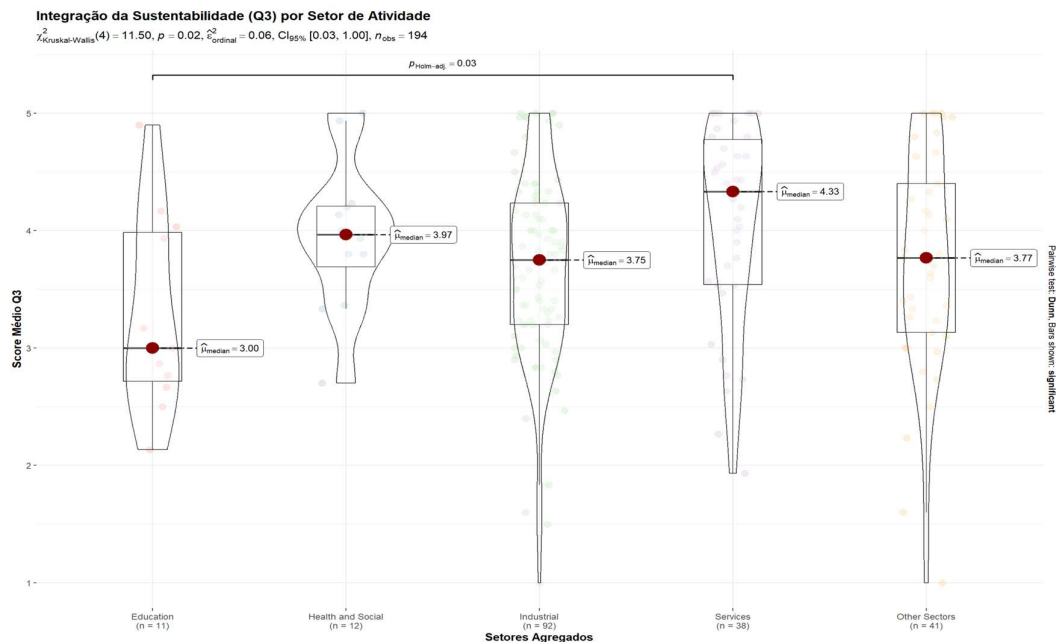


Figura 17 -Distribuição dos scores médios da Integração da Sustentabilidade (Q3) por Setor de Atividade.

A análise do gráfico da Figura 17, revela que, tal como na cultura da qualidade, o setor de atuação influencia significativamente a maturidade das práticas sustentáveis ($\chi^2(4)=11, 50, p=0,02$).

O setor de **Services** apresenta a mediana mais elevada da amostra ($\tilde{\mu} = 4,33$). Existe uma diferença estatisticamente relevante (indicada pela barra superior com $p_{Holm-adj} = 0.03$) entre **Services** e **Education**. Isto sugere que as empresas de serviços na amostra

estão mais avançadas na integração de eficiência de recursos e compromissos sustentáveis do que as instituições de ensino.

O setor da **Education** volta a registar a pontuação mais baixa ($\tilde{\mu} = 3,00$). Uma mediana de 3.00 indica que este setor está, em média, numa posição "Neutra" em relação à integração da sustentabilidade, não demonstrando ainda um compromisso ativo ou prático tão forte quanto os restantes.

Comparação Industrial e Saúde

- **Industrial** ($\tilde{\mu} = 3,75$): Apesar de ser o motor da amostra ($n=92$), a indústria pontua abaixo dos Serviços e da Saúde em sustentabilidade. A dispersão (pontos verdes) é muito elevada, mostrando que o compromisso ambiental varia drasticamente de fábrica para fábrica.
- **Health and Social** ($\tilde{\mu} = 3,97$): Mantém uma performance sólida e acima da média geral, demonstrando que a gestão da qualidade nestas instituições está bem alinhada com práticas sustentáveis.

Heterogeneidade nos "Outros Setores"

- O grupo **Other Sectors** apresenta uma mediana de 3,77, mas com a maior presença de *outliers* inferiores (pontos isolados perto do score 1). Isto reforça que, nos setores menos representados, existem casos de quase total ausência de preocupações com a sustentabilidade.

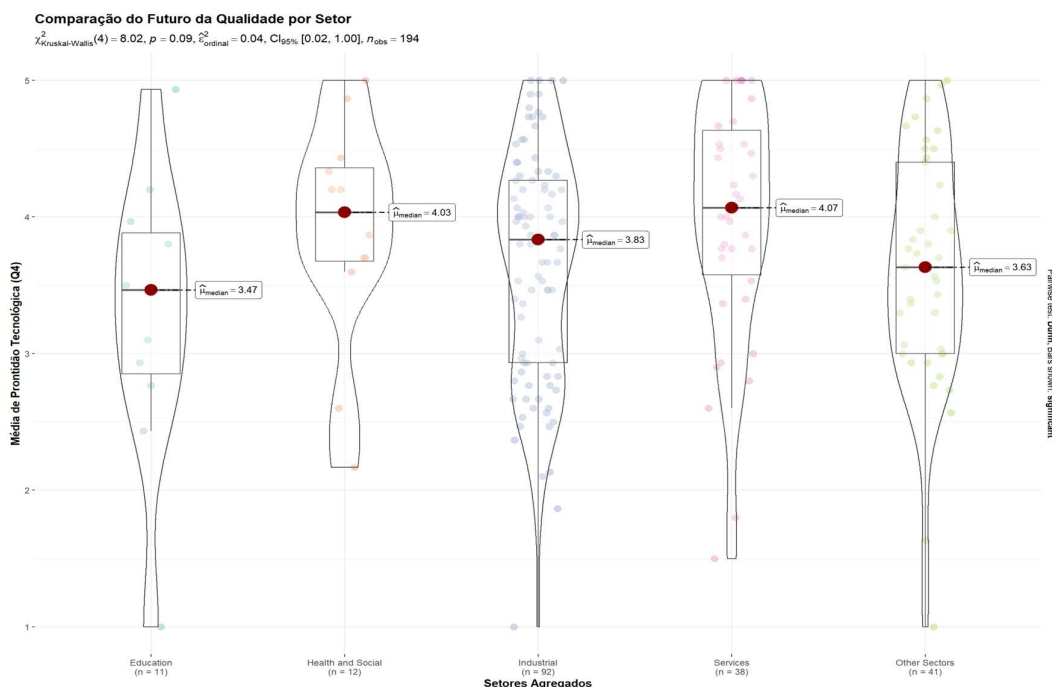


Figura 18 -Distribuição dos scores médios do Futuro da Qualidade (Q4) por Setor de Atividade.

A análise comparativa do gráfico da Figura 18, fecha o ciclo das três dimensões, revelando um padrão de maturidade tecnológica e estratégica ligeiramente distinto dos anteriores.

Diferente das dimensões anteriores, o Futuro da Qualidade apresenta um valor $p = 0,09$ no teste de Kruskal-Wallis.

Ao nível de significância de 0,05, não podemos afirmar que o setor de atividade influencia a prontidão para o futuro. Isto sugere que a percepção sobre a importância da tecnologia e inovação é transversal e mais uniforme entre os setores do que a cultura ou a sustentabilidade.

O setor de **Services** ($\tilde{\mu} = 4,07$) e **Health and Social** ($\tilde{\mu} = 4,03$) continuam a apresentar as medianas mais elevadas, mostrando uma maior inclinação para a transformação digital e estratégica.

A **Educação** permanece com a pontuação mais baixa ($\tilde{\mu} = 3,47$), embora a distância para os outros grupos seja estatisticamente menos expressiva nesta dimensão.

Tabela 13 – Resumo da análise por setor de atividade

Dimensão	Líder de Maturidade	Menor Maturidade	Valor p	Conclusão Principal
Cultura (Q2)	Saúde ($\tilde{\mu} = 4,18$)	Educação ($\tilde{\mu} = 3,37$)	p=0,01*	Significativo. A cultura é fortemente influenciada pelo setor.
Sustentabilidade (Q3)	Serviços ($\tilde{\mu} = 4,33$)	Educação ($\tilde{\mu} = 3,00$)	p=0,02*	Significativo. Serviços lideram a transição verde/sustentável.
Futuro (Q4)	Serviços ($\tilde{\mu} = 4,07$)	Educação ($\tilde{\mu} = 3,47$)	p=0,09	Não significativo. A visão de futuro é a dimensão mais consensual.

Resumo por Setor:

- **Serviços e Saúde:** São os motores da Qualidade 4.0 na amostra. Apresentam scores consistentemente altos ($> 4,00$), indicando que estas organizações já integraram a qualidade como um valor cultural, sustentável e tecnológico;
- **Industrial:** Apesar de ser o grupo mais numeroso ($n=92$), revela-se um setor de "meio da tabela" com extrema heterogeneidade. As caudas longas nos violinos mostram que a indústria convive com realidades opostas: empresas altamente avançadas e outras ainda muito tradicionais.
- **Educação:** É o setor que apresenta o maior déficit de maturidade em todas as frentes. Os resultados sugerem que as instituições de ensino podem estar mais focadas em processos burocráticos do que na evolução para os novos pilares da qualidade.

Existe um alinhamento claro entre Cultura e Sustentabilidade (ambas dependentes do setor), enquanto a visão de Futuro parece ser um objetivo partilhado por todos, independentemente da sua área de atuação, embora com diferentes níveis de execução prática.

Comparação por número de empregados na organização

Ao contrário dos países ou setores, aqui não é necessário agregar mais, pois:

- todos os grupos têm $n>50$ na amostra total (Tabela 3). Mesmo após a remoção de "casos incompletos", os grupos mantêm um tamanho suficiente para o teste de Kruskal-Wallis ser poderoso (**11-50** ($n=23$), **51-250** ($n=59$), **250-500** ($n=25$) e **>500** ($n=75$));
- Esta divisão permite testar a teoria da "Economia de Escala na Qualidade": será que ter mais de 500 empregados facilita a implementação da Qualidade 4.0?
- A amostra está muito bem distribuída entre PMEs (os três primeiros grupos) e Grandes Empresas (o último grupo), o que dá uma validade externa excelente ao estudo.

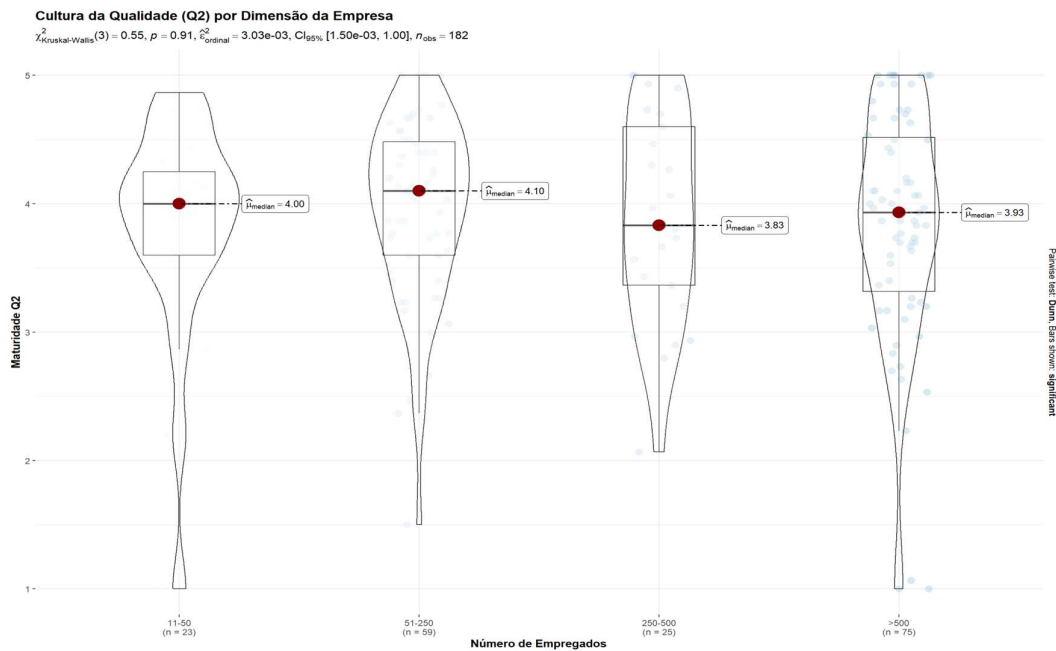


Figura 19 – Distribuição dos scores médios da Cultura da Qualidade (Q2) por nr empregados.

Da análise do gráfico da Figura 19, pode-se dizer o seguinte:

- **Padrão de "U" Invertido ou Estabilidade:** Visualmente, as medianas da cultura tendem a ser altas e relativamente estáveis entre os grupos, flutuando ligeiramente (ex: entre 3,8 e 4,1). É comum que as pequenas empresas (11-50) tenham scores de cultura altos devido à proximidade da liderança, enquanto as grandes (>500) compensam com processos formais.
- **Dispersão na Base:** As "caudas" dos violinos na parte inferior do gráfico mostram que existem *outliers* com scores de cultura muito baixos (próximos de 1 ou 2) em todas as dimensões de empresa. Isto sugere que ter muitos recursos (>500) não garante uma cultura forte, e ser pequeno (11-50) também não impede a excelência cultural.
- Dado que o teste de Kruskal-Wallis não revela diferenças estatisticamente significativas ($X^2(3)=0,55, p=0,91$), pode-se dizer que a Cultura da Qualidade é um ativo transversal que depende mais da gestão do que da dimensão da empresa.

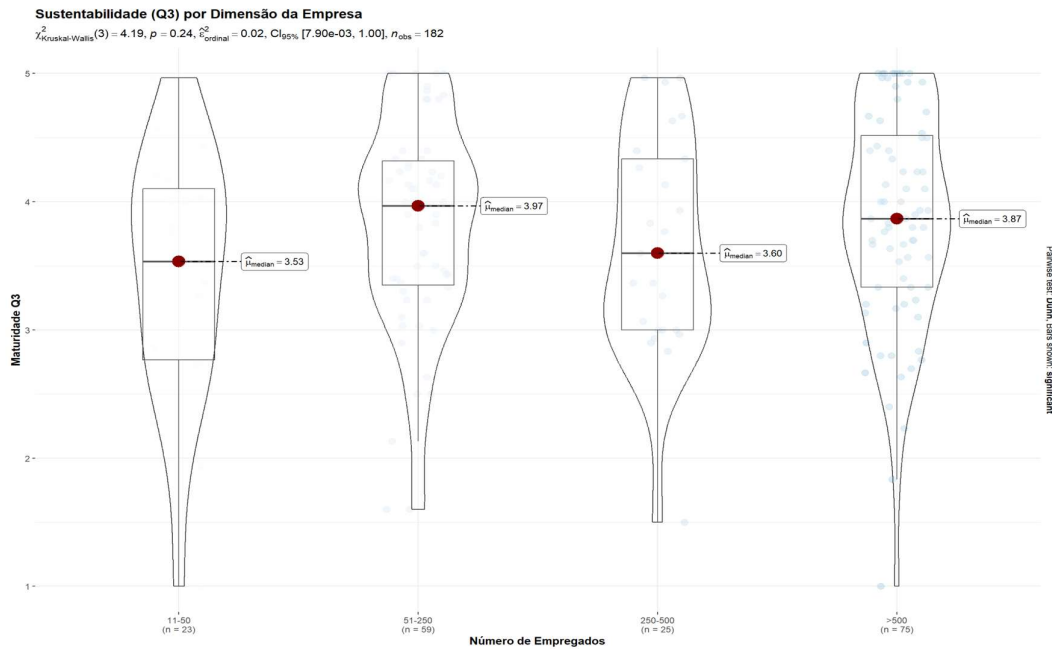


Figura 20 -Distribuição dos scores médios da Integração da Sustentabilidade (Q3) por nr empregados.

Da análise do gráfico da Figura 20, pode-se dizer o seguinte:

- Dado que o teste de Kruskal-Wallis não revela diferenças estatisticamente significativas ($X^2(3)=4,19, p=0,24$), a prova é que o tamanho da empresa não influencia a integração da sustentabilidade, verifica-se um efeito de ausência de escala;
- A mediana mais alta pertence, curiosamente, ao grupo **51-250** ($\tilde{\mu} = 3,97$), superando ligeiramente o grupo **>500** ($\tilde{\mu} = 3,87$). O grupo **11-50** apresenta a menor maturidade ($\tilde{\mu} = 3,53$), mas a diferença não é suficiente para ser considerada relevante pelo teste;
- Isto sugere que as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) da amostra estão tão comprometidas com a sustentabilidade quanto as grandes. Isto pode dever-se ao facto de a sustentabilidade ser hoje uma exigência de mercado para qualquer fornecedor, independentemente do seu tamanho;
- Enquanto as grandes têm recursos, as pequenas têm agilidade para implementar mudanças rápidas em prol da eficiência de recursos.

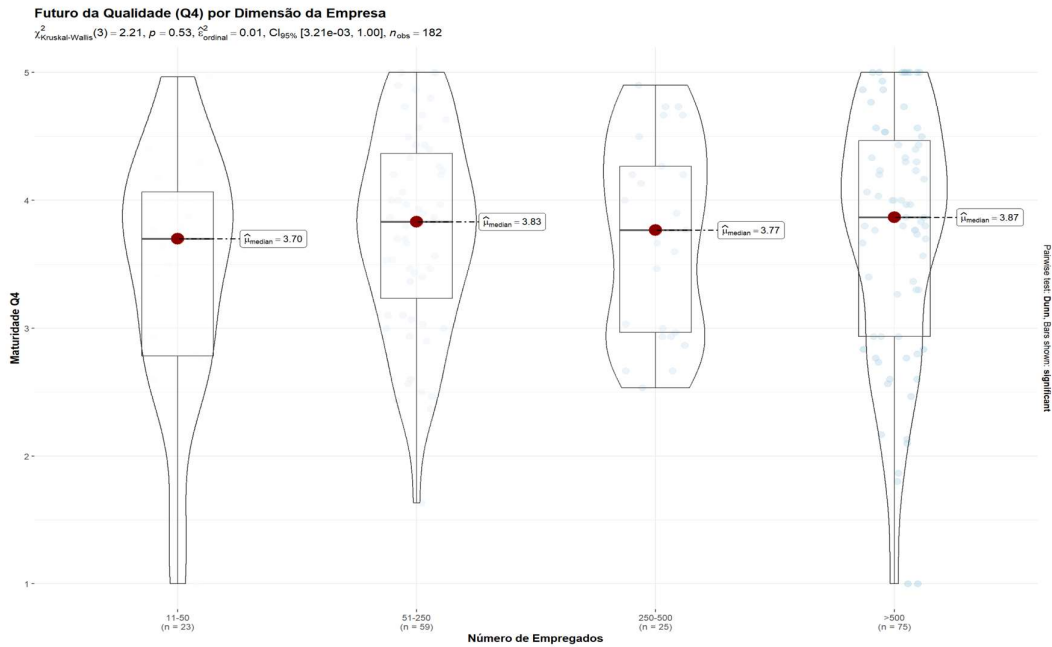


Figura 21 -Distribuição dos scores médios do Futuro da Qualidade (Q4) por nr empregados.

Da análise do gráfico da Figura 21, pode-se dizer o seguinte:

- Dado que o teste de Kruskal-Wallis não revela diferenças estatisticamente significativas ($\chi^2(3)=2,21, p=0,53$), a prova é que o tamanho da empresa não influencia a o Futuro da Qualidade (que envolve IA e digitalização), os dados mostram que as PMEs estão a acompanhar as grandes empresas;
- Embora a mediana **do Grupo >500** seja competitiva ($\tilde{\mu} = 3,87$), observa-se uma maior concentração de pontos no topo do violino. Isto indica que a "vanguarda tecnológica" (Qualidade 4.0) é ligeiramente mais frequente nas grandes empresas, embora o teste global não considere esta diferença significativa o suficiente para separar os grupos.

Ao cruzar as três dimensões pelo número de empregados, verifica-se que: **A Dimensão Não Define a Maturidade.**

A análise demonstra que o modelo APQ (Cultura, Sustentabilidade e Futuro) é resiliente à dimensão das organizações. Isto sugere que as barreiras tradicionais das PMEs (falta de recursos ou tecnologia) poderão estar a ser superadas por uma nova mentalidade de gestão que privilegia a agilidade e a adaptação rápida.

Nesta amostra, quem a empresa é (Setor) e onde a empresa está (Geografia) pesa muito mais na maturidade do que o tamanho que a empresa tem.

Tabela 14 – Resumo da análise por dimensão em termos do nr de empregados.

Dimensão	Comportamento na Amostra	Decisão
Cultura (Q2)	Estável e Elevada	A dimensão humana da qualidade é universal.
Sustentabilidade (Q3)	Sem efeito de escala	As PME's são tão "verdes" e eficientes quanto as grandes.
Futuro (Q4)	Consenso Global	A prontidão digital é uma ambição partilhada por todos os escalões.

Comparação por Percentagem no mercado internacional

A variável de exposição ao mercado internacional foi agregada em três níveis estratégicos: Baixa (<25%), Média (25-75%) e Alta (>75%). A inclusão das organizações com ausência de exportação (0%) no estrato de 'Baixa Exposição' justifica-se pela homogeneidade comportamental esperada; empresas com nula ou reduzida presença internacional tendem a focar os seus sistemas de gestão em requisitos domésticos. Esta segmentação tripartida permite isolar com maior clareza o impacto de uma orientação global consolidada (grupos Medium e High) sobre a maturidade dos pilares do modelo APQ (Cultura, Sustentabilidade e Futuro), garantindo simultaneamente o equilíbrio estatístico entre os grupos para a realização de testes comparativos.

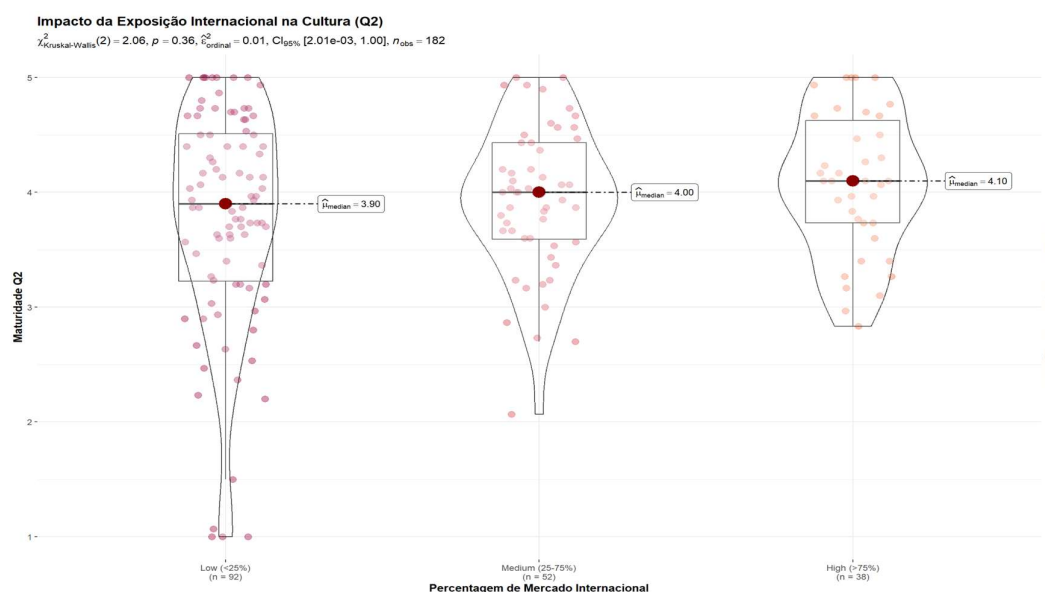


Figura 22 – Distribuição dos scores médios da Cultura da Qualidade (Q2) por exposição ao mercado internacional.

O teste de Kruskal-Wallis indica que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os três níveis de exposição internacional ($X^2(2)=2,06$, $p=0,36$).

A Cultura da Qualidade (Q2) não é um "produto de exportação". Uma empresa não precisa de estar fortemente internacionalizada para ter uma cultura sólida. A maturidade cultural parece ser um traço identitário da gestão interna, independentemente de para onde a empresa vende.

Embora não haja significância estatística, observa-se uma progressão numérica nas medianas: **Low (<25%)** $\tilde{\mu} = 3,90$, **Medium (25-75%)** $\tilde{\mu} = 4,00$ e **High (>75%)** $\tilde{\mu} = 4,10$.

Isto significa que há uma tendência ligeira de que, quanto maior a exposição internacional, mais "refinada" é a cultura. No entanto, o facto de o grupo "Low" já estar nos 3,90 mostra que a base cultural já é muito elevada mesmo no mercado doméstico.

O violino do grupo **High (>75%)** é mais "curto" e concentrado no topo. Isto indica que as empresas altamente exportadoras são mais coesas na sua cultura da qualidade — há menos variabilidade entre elas. O violino do grupo **Low** é muito mais longo, com vários *outliers* na parte inferior (perto de 1 e 2). Isto mostra que, no mercado interno/baixa exportação, convivem empresas com culturas excelentes e empresas com culturas muito frágeis. O mercado internacional parece funcionar como um "filtro" que elimina empresas com baixa maturidade cultural.

Assim, a análise da Figura 22 demonstra que a Maturidade da Cultura da Qualidade (Q2) é resiliente ao grau de internacionalização das organizações ($p=0,36$). Este resultado sugere que a cultura organizacional é um ativo endógeno, moldado primariamente por processos internos e liderança, e não por pressões competitivas externas. Contudo, observa-se que empresas com elevada exposição internacional (>75%) apresentam uma maior coesão interna (menor dispersão de scores), sugerindo que a sobrevivência em mercados globais exige uma padronização cultural mais rigorosa em torno da excelência.



Figura 23 -Distribuição dos scores médios da Integração da Sustentabilidade (Q3) por exposição ao mercado internacional.

A análise da Figura 23 reforça uma tendência surpreendente que temos observado nos dados: a homogeneidade. A variação de apenas 0,08 pontos entre o nível mais baixo e o mais alto das medianas dos scores de exposição internacional mostra um alinhamento total de práticas.

O teste de Kruskal-Wallis, mais uma vez, indica que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os três níveis de exposição internacional ($X^2(2)=0,37, p=0,83$), revelando ausência de efeito "Pressão Externa". Assim, a hipótese de que "exportar mais obriga a ser mais sustentável" não se confirma nesta amostra. Empresas que operam apenas no mercado interno (ou com baixa exportação) apresentam o mesmo nível de maturidade em sustentabilidade do que as que exportam mais de 75%.

Isto sugere que a Sustentabilidade (Q3) pode não ser um diferencial competitivo para mercados externos, mas sim um requisito básico e transversal (um "*hygiene factor*") que todas as empresas estão a adotar, independentemente do seu destino de venda.

Tal como se verificou na Cultura (Q2), o comportamento da dispersão (os violinos) revela que embora a exportação não aumente a média da sustentabilidade, ela parece atuar como um limiar mínimo. Por outras palavras: pode-se ser pouco sustentável e sobreviver no mercado interno, mas é muito difícil ser pouco sustentável e manter uma exposição internacional superior a 75%. Em termos de valores:

- **Grupo Low:** Mostra uma dispersão enorme. Temos empresas no nível 5 (excelência) e empresas no nível 1 (nula). É um grupo muito heterogêneo.

- **Grupo High:** O violino "encolhe" na base. Repara que quase não existem pontos abaixo do nível 2,5.



Figura 24 -Distribuição dos scores médios do Futuro da Qualidade (Q4) por exposição ao mercado internacional.

Mais uma vez, o teste de Kruskal-Wallis mostra que **não há diferença estatisticamente significativa** ($X^2(2)=0,71, p=0,70$). Pode-se dizer que, a prontidão para o Futuro da Qualidade (IA, IoT, Digitalização) não está reservada às empresas globais. As empresas com baixa ou nenhuma exposição internacional estão a investir em tecnologia no mesmo patamar que os grandes exportadores. Isto sugere que a digitalização é vista como uma necessidade de sobrevivência operacional interna (eficiência) e não apenas como uma ferramenta de competitividade externa.

Embora sem significância estatística, a mediana do grupo **High** ($\tilde{\mu} = 3,97$) é numericamente superior aos grupos **Low** ($\tilde{\mu} = 3,80$) e **Medium** ($\tilde{\mu} = 3,78$).

Observa-se uma concentração visual de pontos no topo do gráfico para o grupo High. Isto indica que, embora o grupo todo não seja diferente, a "elite" das empresas exportadoras está a tocar o teto da escala (nível 5,0) com mais frequência.

Em termos de dispersão, verifica-se um comportamento semelhante ao de Q2 e Q3. Isto é:

- No grupo **Low (<25%)**, o violino estende-se até ao nível 1,0. Existem empresas completamente "analógicas" ou sem visão de futuro;

- No grupo **High (>75%)**, a "cauda" do violino corta muito mais cedo (perto do nível 2,5).

Pode-se afirmar que, a exposição internacional não "puxa" necessariamente a média para cima, mas elimina o desempenho medíocre. Para competir globalmente, o mercado impõe um "piso tecnológico" abaixo do qual a empresa deixa de ser viável.

Tabela 15 – Resumo da análise por dimensão em termos da exposição internacional.

Dimensão	Diagnóstico Global	Conclusão Estratégica
Cultura (Q2)	p=0,36 (Não Sig.)	A cultura é um ativo interno estável.
Sustentabilidade (Q3)	p=0,83 (Não Sig.)	A sustentabilidade é um requisito básico universal.
Futuro (Q4)	p=0,70 (Não Sig.)	A tecnologia está democratizada em todos os níveis.

A análise conjunta das Figuras Figura 22Figura 23Figura 24 revela uma descoberta inesperada: a maturidade organizacional, medida através do modelo APQ, é independente do grau de internacionalização da empresa. Contrariamente à literatura que aponta o mercado externo como o principal motor de inovação e rigor, os dados demonstram que empresas focadas no mercado doméstico atingem níveis de excelência comparáveis aos de grandes exportadores. O único efeito visível da internacionalização é a redução da variância negativa: quanto maior a exposição ao mercado global, menor é a tolerância a baixos desempenhos, resultando na eliminação de organizações com maturidade insuficiente nos pilares da cultura, sustentabilidade e tecnologia.

Comparação por Annual Turnover

Para a análise do impacto da dimensão financeira na maturidade organizacional, as categorias originais de faturamento anual foram consolidadas em três estratos representativos: **Small (<5M€)**, **Medium (5-50M€)** e **Large (>50M€)**.

A segmentação original apresentava grupos com representatividade reduzida (ex: <0.5M com apenas 24 respostas), o que poderia inflacionar o erro padrão. O novo agrupamento garantiu grupos robustos ($n_{\text{Small}}=44$; $n_{\text{Medium}}=69$; $n_{\text{Large}}=69$), conferindo aos testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis e às comparações *post-hoc* um poder estatístico superior para detetar diferenças reais entre as medianas.

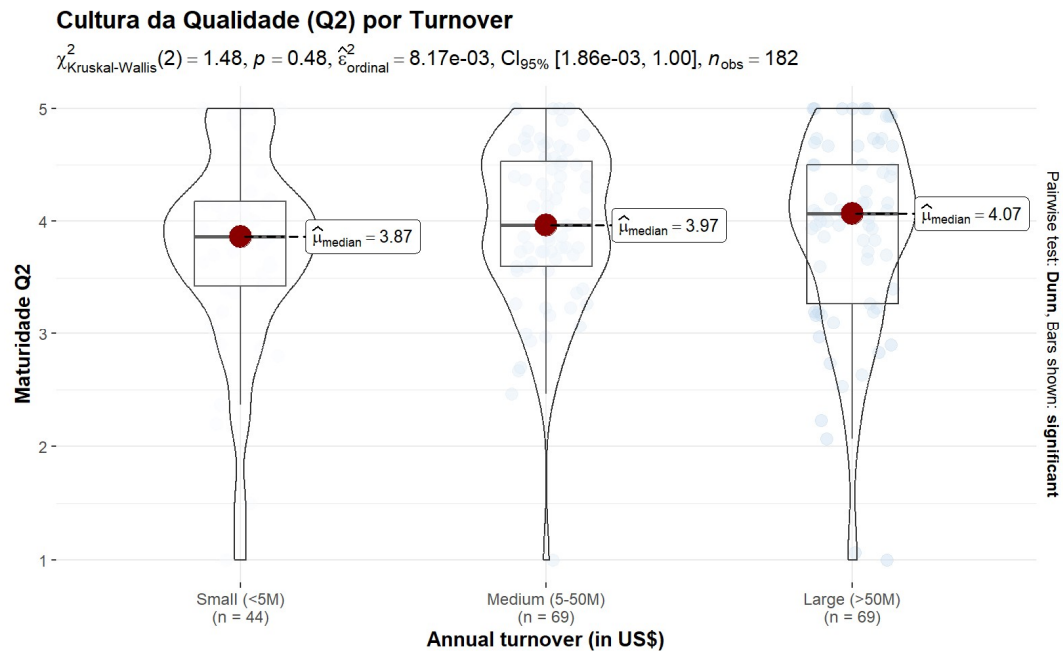


Figura 25 – Distribuição dos scores médios da Cultura da Qualidade (Q2) por Turnover.

A análise da Figura 25 revela que o teste de Kruskal-Wallis não deteta diferenças estatisticamente significativas entre os três níveis de saúde financeira ($X^2(2)=1,48$, $p=0,48$). As medianas observadas foram $\tilde{\mu} = 3,87$ para **Small (<5M)**, $\tilde{\mu} = 3,97$ para **Medium (5-50M)** e $\tilde{\mu} = 4,07$ para **Large (>50M)**.

A cultura da qualidade revela-se o pilar mais democrático do modelo APQ. O facto de não haver uma diferença significativa mostra que a excelência na liderança e o compromisso dos colaboradores não são "comprados" por orçamentos elevados, sendo transversais a pequenas e grandes faturas.

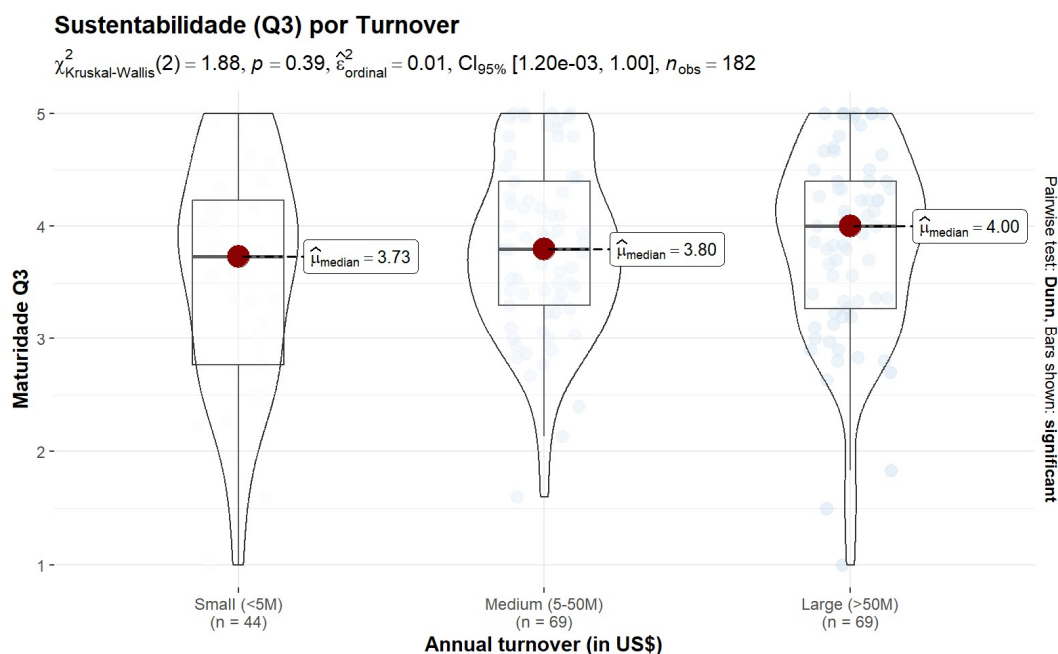


Figura 26 -Distribuição dos scores médios da Integração da Sustentabilidade (Q3) por Turnover.

Esta análise permite verificar se a integração de práticas de sustentabilidade e compromissos ESG (Ambiental, Social e de Governança) é condicionada pela escala financeira da organização.

A análise da Figura 26 revela que o teste de Kruskal-Wallis não deteta diferenças estatisticamente significativas entre os três níveis de saúde financeira ($X^2(2)=1,88$, $p=0,39$). As medianas observadas foram $\tilde{\mu} = 3,73$ para **Small (<5M)**, $\tilde{\mu} = 3,80$ para **Medium (5-50M)** e $\tilde{\mu} = 4,00$ para **Large (>50M)**.

Os dados sugerem que a sustentabilidade se tornou um requisito transversal e "democratizado" no tecido empresarial, não dependendo estritamente da disponibilidade de grandes orçamentos para ser implementada.

Embora se observe uma ligeira ascensão numérica nas medianas à medida que o facturamento aumenta, a ausência de significância estatística reforça que pequenas empresas conseguem ser tão maduras em práticas ESG quanto as grandes corporações.

Observa-se, contudo, uma maior consistência (menor dispersão) no grupo **Large**, o que indica que empresas com maior faturação tendem a ter processos de sustentabilidade mais padronizados, enquanto nas empresas **Small** existe uma maior volatilidade de desempenhos.

No contexto do Modelo APQ, este pilar demonstra que a responsabilidade socioambiental é hoje uma competência de gestão e não apenas uma consequência da escala financeira.

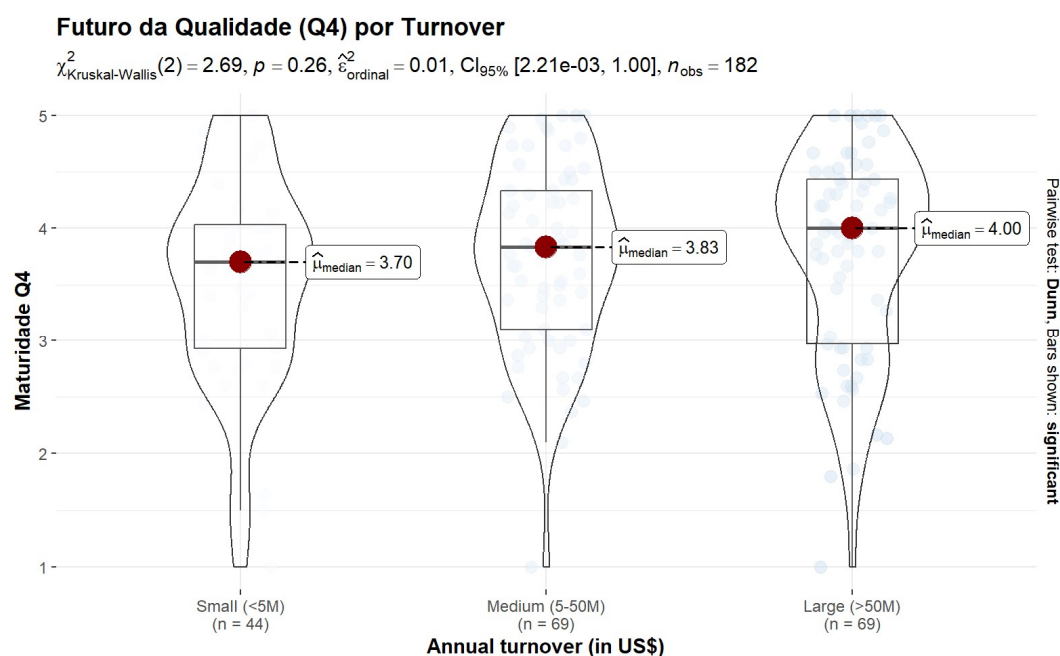


Figura 27 -Distribuição dos scores médios do Futuro da Qualidade (Q4) por Turnover.

Esta análise avalia como a capacidade financeira das organizações (medida pelo volume de negócios anual) influencia a sua prontidão para a Qualidade 4.0 e a adoção de tecnologias emergentes.

A análise da Figura 27 revela que o teste de Kruskal-Wallis, $X^2(2)=2,69, p=0,26$ este valor indica que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de faturação no que toca à maturidade tecnológica. As medianas observadas foram $\tilde{\mu} = 3,70$ para **Small (<5M)**, $\tilde{\mu} = 3,83$ para **Medium (5-50M)** e $\tilde{\mu} = 4,00$ para **Large (>50M)**.

Embora o resultado global não seja estatisticamente significativo, observa-se uma progressão numérica clara nas medianas. O grupo **Large (>50M)** é o único a atingir a marca de 4,00, sugerindo que faturações mais elevadas podem facilitar o investimento em digitalização e ferramentas de IA.

O facto de o grupo **Small (<5M)** apresentar uma mediana de 3,70 indica que as micro e pequenas empresas não estão excluídas da transição digital, conseguindo manter níveis de prontidão tecnológica competitivos mesmo com recursos financeiros teoricamente mais limitados.

Analisando os violinos, o grupo **Large** mostra uma maior concentração de respostas no topo da escala (nível 5), enquanto o grupo **Small** apresenta uma cauda mais longa que desce até ao nível 1,0. Isto reforça a ideia de que o *turnover* elevado atua como um "pisso tecnológico", reduzindo a probabilidade de baixos desempenhos em digitalização.

Pode-se afirmar que ara o pilar do Futuro (Q4), a escala financeira parece ser um facilitador de consistência, mas não um impeditivo de excelência para empresas de menor dimensão, validando a premissa de que a Qualidade 4.0 é acessível a diferentes perfis de investimento.

Tabela 16 – Resumo da análise por dimensão em termos do turnover.

Dimensão	Diagnóstico Global	Tendência das Medianas	Conclusão Estratégica
Cultura (Q2)	p = 0,48 (Não Sig.)	Estável (3,87 → 4,07)	A cultura é um ativo resiliente; a excelência na liderança independe do orçamento.
Sustentabilidade (Q3)	p = 0,39 (Não Sig.)	Crescente (3,73 → 4,00)	Práticas ESG são transversais, mas a escala financeira traz maior padronização.
Futuro (Q4)	p = 0,26 (Não Sig.)	Ascendente (3,70 → 4,00)	O capital atua como um facilitador para a digitalização e prontidão tecnológica.

Resumidamente, o volume de negócios (**Turnover**) atua como um elemento de estabilização e padronização, embora não seja um determinante estatístico de superioridade absoluta na maturidade organizacional. Na **Cultura (Q2)**, o indicador revela-se irrelevante, demonstrando que os valores de excelência são transversais e independentes do orçamento. Já na **Sustentabilidade (Q3)** e no **Futuro (Q4)**, apesar da ausência de significância estatística ($p=0,39$ e $p=0,26$, respetivamente), observa-se uma progressão numérica das medianas e uma redução drástica da dispersão nos grupos de maior faturação. Isto indica que, embora as pequenas empresas consigam atingir níveis elevados de prontidão tecnológica e compromisso ESG, a escala financeira das grandes organizações funciona como um "piso de segurança" que elimina desempenhos medíocres e garante processos mais consistentes.

Comparação por Nr de sites

De acordo com a distribuição da

Tabela 6, a variável relativa ao número de unidades operativas (sites) foi agregada em três categorias: **Single Site (1)**, **Multi-Site Reduzido (2-5)** e **Complexidade Elevada (>5)**. Esta decisão metodológica justifica-se pela necessidade de garantir a robustez dos testes estatísticos, criando grupos com frequências equilibradas ($n \geq 100$). Teoricamente, esta divisão permite analisar se a dispersão geográfica impõe desafios adicionais à coesão da **Cultura da Qualidade (Q2)** ou se, pelo contrário, a necessidade de gerir múltiplos locais

impulsiona a digitalização e o **Futuro da Qualidade (Q4)** através de sistemas de monitorização remota e padronização digital.

Tabela 17 – Distribuição de respostas válidas por nr de sites.

Nr Sites	Single Site (1)	Multi-Site (2-5)	High Complexity (>5)
n (valid)	61	50	71

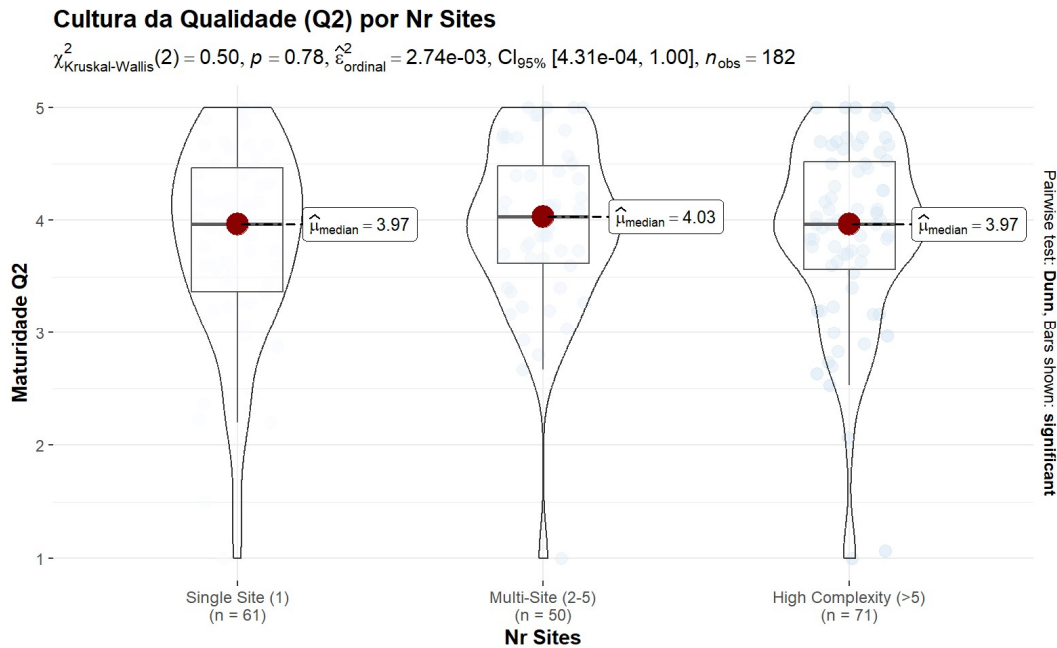


Figura 28 – Distribuição dos scores médios da Cultura da Qualidade (Q2) por Nr de sites.

O teste de Kruskal-Wallis, $X^2(2)=0,50, p=0,78$, indica que não existem diferenças estatisticamente significativas entre organizações com apenas um local de trabalho e aquelas com elevada dispersão (>5 sites).

Pode-se dizer que a Cultura da Qualidade não é diluída pela expansão física. Uma empresa não perde a sua identidade ou coesão cultural ao abrir novas unidades. Isto sugere que as organizações têm sucesso em transpor os seus valores e liderança para múltiplos contextos geográficos, mantendo um padrão de excelência uniforme.

Através do gráfico da Figura 28, verifica-se que as medianas são praticamente idênticas entre os grupos, apresentando uma consistência rara em dados de gestão **Single Site (1)**: $\tilde{\mu} = 3,97$, **Multi-Site (2-5)**: $\tilde{\mu} = 4,03$ e **High Complexity (>5)**: $\tilde{\mu} = 3,97$. A variação

é de apenas **0,06 pontos**. Isto reforça a ideia de que a maturidade cultural é um alicerce sólido que não oscila com a complexidade estrutural.

Observando os violinos e a densidade dos pontos, verifica-se uma heterogeneidade nos extremos, isto é, tanto as empresas com apenas um site quanto as de alta complexidade (>5) apresentam uma cauda longa na base, com *outliers* perto do nível 1,0. Isto indica que a má cultura pode existir em qualquer dimensão.

O violino central parece mais "curto" na base, revelando consistência no Grupo Multi-Site (2-5), sugerindo que empresas em fase intermédia de expansão tendem a ser mais rigorosas na manutenção da cultura para garantir que o crescimento não gere descontrolo.

Resumindo, a análise da Figura 28 demonstra que a Maturidade da Cultura da Qualidade (Q2) é independente da complexidade operativa medida pelo número de locais de trabalho ($p=0,78$). Os resultados evidenciam que as organizações conseguem manter uma mediana de maturidade elevada (aproximadamente 4,00) quer operem de forma centralizada ou dispersa. Esta uniformidade sugere que a cultura organizacional funciona como um 'fio condutor' resiliente, capaz de atravessar fronteiras físicas sem perda de vigor, validando a premissa de que a excelência na liderança e nos valores é uma competência de gestão estratégica e não um subproduto da proximidade física dos colaboradores.

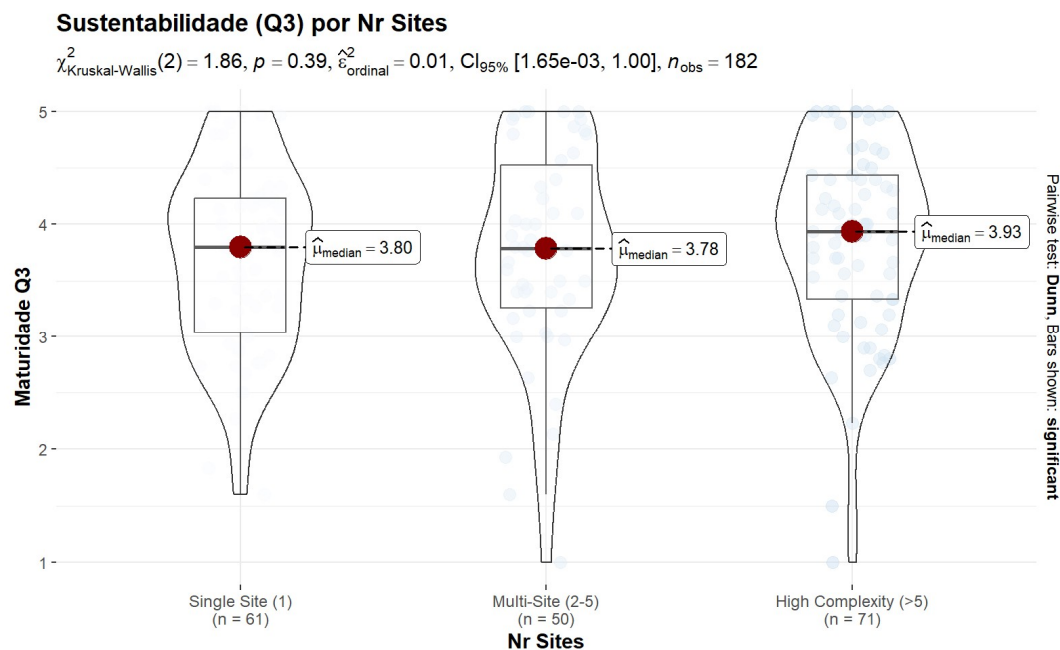


Figura 29 -Distribuição dos scores médios da Integração da Sustentabilidade (Q3) por Nr de sites.

O teste de Kruskal-Wallis , $\chi^2(2)=1,86$, $p=0,39$, revela, tal como observado na Cultura (Q2), que não existem diferenças estatisticamente significativas entre empresas centralizadas e dispersas.

Através do gráfico da Figura 29, verifica-se que as medianas apresentam valores próximos nos grupos, **Single Site (1)**: $\tilde{\mu} = 3,80$, **Multi-Site (2-5)**: $\tilde{\mu} = 3,78$ e **High Complexity (>5)**: $\tilde{\mu} = 3,93$. A proximidade das medianas sugere que o compromisso com a sustentabilidade é uma diretriz corporativa centralizada que é replicada com sucesso em todos os sites, independentemente do seu número. Embora não seja significativo, o grupo de alta complexidade (>5 sites) apresenta a mediana mais elevada (3,93). Isto pode indicar que empresas com presença em múltiplos locais enfrentam maior escrutínio regulatório e social, o que as motiva a robustecer os seus processos de sustentabilidade para garantir conformidade em todas as frentes.

Quanto à dispersão, o grupo **High Complexity** mostra uma maior densidade de respostas no topo da escala (nível 4 e 5), enquanto as empresas **Single Site** apresentam uma maior variabilidade na base do gráfico. Isto reforça a ideia de que a complexidade operacional exige uma maturidade mínima superior para a gestão eficaz de riscos ESG.

Assim, o número de locais de operação não é um inibidor da qualidade ou da sustentabilidade. Pelo contrário, os dados indicam que empresas com elevada complexidade operacional (**>5 sites**) tendem a apresentar processos mais consistentes e medianas ligeiramente superiores, sugerindo que a dispersão geográfica atua como um impulsionador para a implementação de sistemas de gestão mais robustos e padronizados.

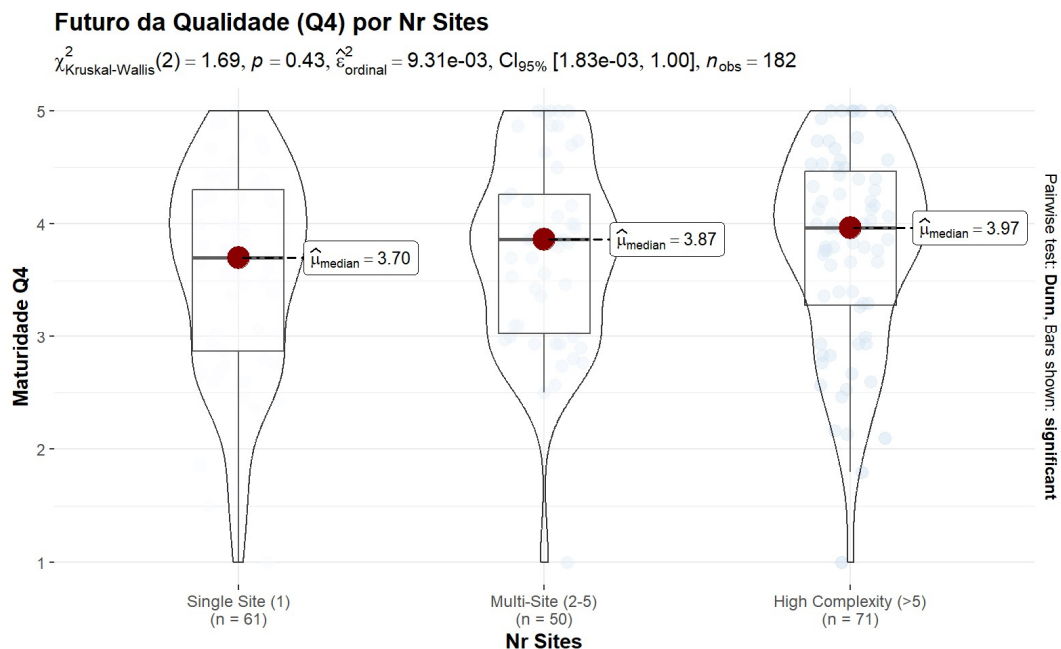


Figura 30 -Distribuição dos scores médios do Futuro da Qualidade (Q4) por Nr de sites.

O teste de Kruskal-Wallis , $X^2(2)=1,69$, $p=0,43$, revela que não existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos. A dispersão geográfica, por si só, não garante um salto tecnológico que se desvie da média geral da amostra.

Através do gráfico da Figura 30, verifica-se que as medianas apresentam valores próximos nos grupos, **Single Site (1)**: $\tilde{\mu} = 3,70$, **Multi-Site (2-5)**: $\tilde{\mu} = 3,87$ e **High Complexity (>5)**: $\tilde{\mu} = 3,97$.

Diferente da Cultura ou da Sustentabilidade, onde os valores eram quase planos, aqui as medianas mostram uma **escada de crescimento nítida**. Há um aumento de 0,27 pontos entre o Single Site e a Alta Complexidade. Embora o teste de Kruskal-Wallis diga que isto não é "estatisticamente diferente" (pela variância interna dos grupos), a tendência prática sugere que quanto mais dispersa é a empresa, mais ela investe em tecnologias de suporte à qualidade.

O grupo com **mais de 5 sites** é o que mais se aproxima da barreira do nível **4,00 (Excelência)**. Isto reforça a teoria de que a Qualidade 4.0 (monitorização remota, dados em nuvem, integração sistémica) deixa de ser um "luxo" e passa a ser uma ferramenta de gestão necessária para coordenar múltiplas unidades geográficas.

Ao observar o gráfico, nota-se que no grupo **High Complexity (>5)**, a base do violino é mais elevada. Isto significa que, enquanto empresas de um único site ainda podem ter níveis de digitalização muito baixos (perto de 1.0 ou 2.0), as empresas com muitos sites são "forçadas" a ter um nível tecnológico mínimo para sobreviverem operacionalmente.

Tabela 18 – Resumo da análise por dimensão em termos do sites.

Dimensão	Nível de Significância (valor p)	Tendência das Medianas	Diagnóstico Estratégico
Cultura (Q2)	$p=0,78$	Estável (3,97 → 3,97)	A coesão cultural e a liderança são resilientes e não se fragmentam com a dispersão geográfica.
Sustentabilidade (Q3)	$p=0,39$	Estável/Crescente (3,80 → 3,93)	As políticas ESG são transversais, com uma ligeira consolidação em estruturas de alta complexidade.
Futuro (Q4)	$p=0,43$	Ascendente (3,70 → 3,97)	A dispersão física atua como um indutor prático

			para a digitalização e adoção da Qualidade 4.0.
--	--	--	---

A partir da

Tabela 18 pode-se retirar as seguintes conclusões:

- **Independência da Escala Geográfica:** O elevado valor de p em todas as dimensões ($p > 0,05$) confirma que o Modelo APQ é robusto e aplicável a diferentes configurações estruturais, não sendo a dispersão um fator limitador da maturidade.
- **Coesão Cultural (Q2):** Com um $p = 0,78$, a Cultura da Qualidade revela-se o pilar mais estável, indicando que a liderança e os valores conseguem permear a organização mesmo sem a proximidade física de um site único.
- **Aceleração Tecnológica (Q4):** Embora sem significância estatística ($p = 0,43$), a subida da mediana para **3,97** no grupo de alta complexidade sugere que a tecnologia (Qualidade 4.0) é a ferramenta de gestão eleita para garantir o controlo e a eficiência em operações descentralizadas.

Esta análise demonstra que, nesta amostra, a complexidade operativa não é uma barreira, mas sim um contexto que favorece a padronização e a modernização tecnológica.

Comparação por Certificação ISO 9001

Para verificar se a posse da certificação ISO 9001 influencia significativamente a perceção da cultura organizacional, liderança e compromisso com a qualidade foi efetuado o teste de Mann-Whitney para dois grupos independentes, $W = 2179,5$ com um $p = 0,93$, revela não existir qualquer diferença estatisticamente significativa entre as empresas certificadas e as não certificadas. A certificação, por si só, não é um preditor de uma cultura de qualidade mais madura nesta amostra.

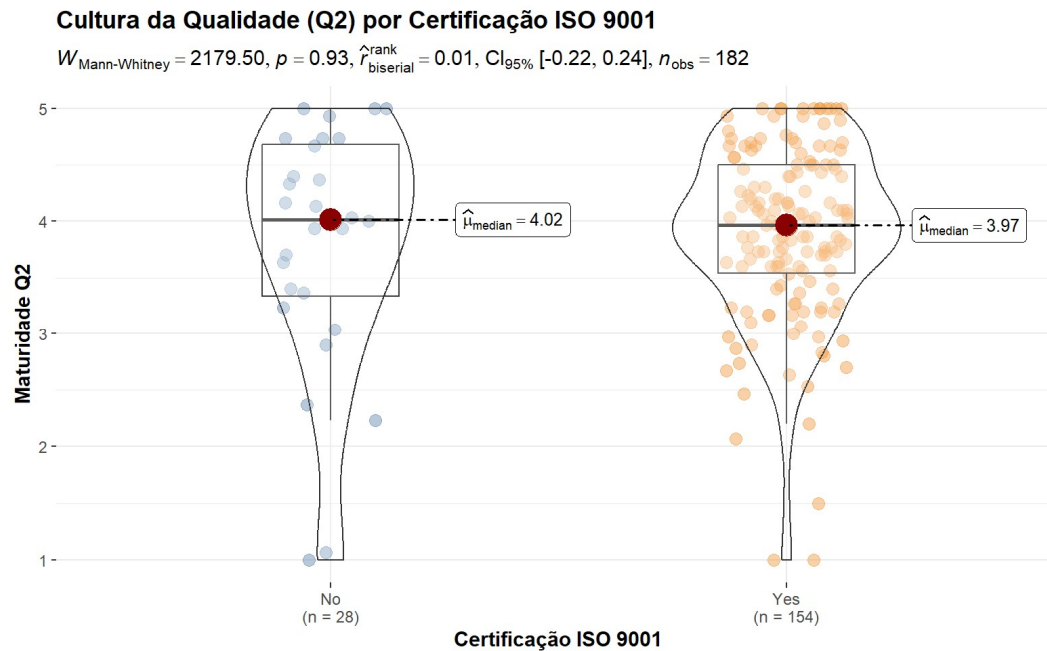


Figura 31 – Distribuição dos scores médios da Cultura da Qualidade (Q2) por Certificação ISO 9001.

Através do gráfico da Figura 31, verifica-se que as medianas são para empresas **Não Certificadas (No)**: $\tilde{\mu} = 4,02$ ($n = 28$) e **Certificadas (Yes)**: $\tilde{\mu} = 3,97$ ($n = 154$). Surpreendentemente, as empresas não certificadas apresentam uma mediana ligeiramente superior (embora sem relevância estatística devido ao reduzido n comparativo).

O facto de o p ser tão elevado (0,93) sugere que a Cultura da Qualidade é um ativo intrínseco à gestão das empresas estudadas, independentemente de estarem ou não formalmente certificadas pela norma ISO 9001. Isto pode indicar que as empresas não certificadas da amostra já operam com padrões elevados de rigor, possivelmente para responder a exigências diretas de clientes ou do mercado.

É importante notar que a vasta maioria das empresas está certificada (154 vs. 28). A elevada maturidade cultural no grupo "Não" pode ser um viés de seleção: as poucas empresas que não têm ISO 9001, mas que responderam a um inquérito sobre "Excelência", são provavelmente organizações já muito despertas para o tema.

Note-se ainda, que o grupo certificado (**Yes**) apresenta uma cauda muito mais longa de *outliers* negativos (chegando ao nível 1,0), enquanto o grupo **No** é mais coeso no topo. Isto sugere que estar certificado não impede a existência de lacunas culturais graves em algumas organizações; a ISO 9001 garante o sistema, mas não garante necessariamente a vivência da cultura por todos.

Os resultados indicam que a certificação ISO 9001 não é um fator diferenciador na maturidade da Cultura da Qualidade ($p=0,93$). Ambas as tipologias de organizações apresentam medianas elevadas (cerca de 4,00), o que reforça a ideia de que a excelência cultural advém de práticas de liderança consolidadas e não apenas da conformidade normativa formal.

O teste de Mann-Whitney, $W = 2126,5$ com um $p=0,91$, revela não existir qualquer diferença estatisticamente significativa entre as empresas certificadas e as não certificadas. A certificação ISO 9001, embora foque na gestão da qualidade, não se traduz automaticamente numa maturidade superior em sustentabilidade nesta amostra.

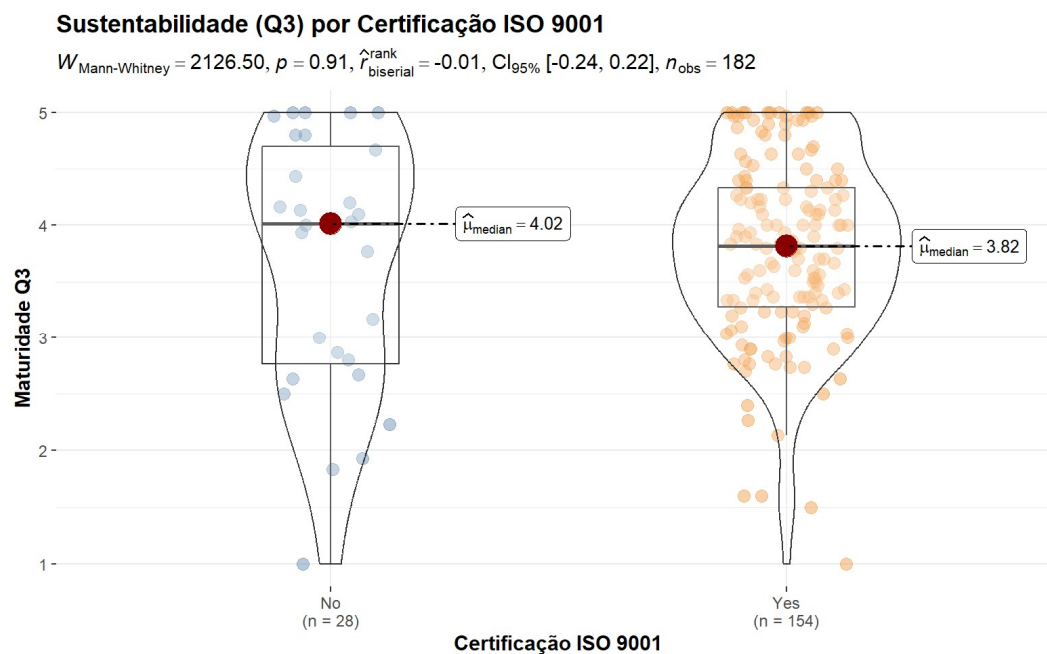


Figura 32 -Distribuição dos scores médios da Integração da Sustentabilidade (Q3) por Certificação ISO 9001.

Através do gráfico da Figura 32, verifica-se que as medianas são para empresas **Não Certificadas (No)**: $\tilde{\mu} = 4,02$ ($n = 28$) e **Certificadas (Yes)**: $\tilde{\mu} = 3,82$ ($n = 154$). Assim como na Cultura (Q2), o pequeno grupo de empresas não certificadas mantém uma mediana ligeiramente superior, reforçando a ideia de que a excelência nestes pilares pode ser alcançada independentemente da certificação formal.

Novamente, o valor de p extremamente elevado (0,91) demonstra que a integração de práticas de sustentabilidade é transversal à amostra. Isto sugere que as motivações para

a sustentabilidade (como pressões éticas, de mercado ou legislativas) operam de forma independente do sistema de gestão da qualidade formalizado.

O violino das empresas certificadas (**Yes**) na Figura 32, revela uma dispersão considerável, com respostas que abrangem desde o nível 1,0 até ao 5,0. Isto indica que ter a certificação ISO 9001 não garante, por si só, um padrão mínimo de sustentabilidade, existindo empresas certificadas com maturidade muito baixa neste pilar.

A análise da Sustentabilidade (Q3) confirma a tendência observada na cultura organizacional: a certificação ISO 9001 não induz diferenças significativas na maturidade sustentável ($p=0,91$). A presença de medianas elevadas em ambos os grupos sugere que as organizações estão a adotar práticas ESG como uma competência estratégica nuclear, independentemente da formalização de sistemas de gestão da qualidade.

O teste de Mann-Whitney, $W = 2185,0$ com um $p=0,91$, revela não existir qualquer diferença estatisticamente significativa entre as empresas certificadas e as não certificadas. A certificação ISO 9001, embora foque na gestão da qualidade, não se traduz automaticamente numa maturidade superior em sustentabilidade nesta amostra.

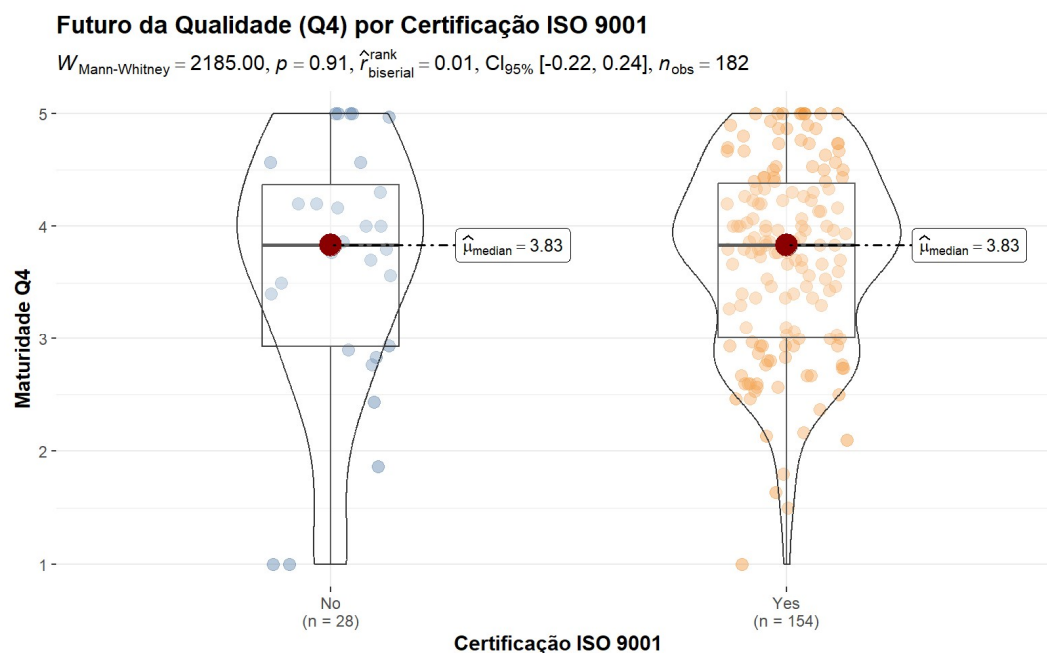


Figura 33 -Distribuição dos scores médios do Futuro da Qualidade (Q4) por Certificação ISO 9001.

O gráfico da Figura 33, mostra que as medianas são para empresas **Não Certificadas (No):** $\tilde{\mu} = 3,83$ ($n = 28$) e **Certificadas (Yes):** $\tilde{\mu} = 3,83$ ($n = 154$). As medianas são rigorosamente idênticas, indicando uma homogeneidade absoluta no nível central de maturidade tecnológica de ambos os grupos.

A identidade das medianas (3,83) sugere que a certificação ISO 9001 não atua como um catalisador nem como um inibidor para a transição digital. A adoção de tecnologias da Qualidade 4.0 parece ser impulsionada por outros fatores estratégicos ou setoriais, e não pela conformidade normativa.

O facto de ambos os grupos apresentarem uma mediana elevada (próxima de 4,00) indica que a amostra global possui já uma maturidade tecnológica considerável.

Embora as medianas coincidam, o grupo certificado apresenta uma dispersão inferior na base do violino em comparação com a dimensão da Cultura, embora ainda exiba alguns casos isolados com maturidade muito baixa (nível 1,0).

Tabela 19 – Resumo da análise por dimensão em termos da certificação ISO9001.

Dimensão	Certificada (Sim)	Não Certificada (Não)	Valor de p
Cultura (Q2)	$\tilde{\mu} = 3,97$	$\tilde{\mu} = 4,02$	p=0,93
Sustentabilidade (Q3)	$\tilde{\mu} = 3,82$	$\tilde{\mu} = 4,02$	p=0,91
Futuro (Q4)	$\tilde{\mu} = 3,83$	$\tilde{\mu} = 3,83$	p=0,91

A certificação ISO 9001 revela-se estatisticamente irrelevante para discriminar o nível de maturidade nos pilares do Modelo APQ ($p > 0,90$ em todos os casos). Estes resultados sugerem que as organizações da amostra já integraram os princípios da excelência, sustentabilidade e digitalização no seu 'core' de gestão, tornando a certificação formal um reconhecimento de práticas já existentes e não um fator de diferenciação competitiva em termos de maturidade organizacional.

Resumo Final e Principais Conclusões

Os resultados do estudo revelam um panorama internacional caracterizado por uma maturidade organizacional elevada, embora marcada por assimetrias relevantes entre dimensões e grupos. No domínio da Cultura da Qualidade, observa-se um desempenho particularmente forte no foco no cliente e no compromisso da liderança, destacando-se o item q2_4_5 como o mais robusto de toda a secção. O relatório sublinha que *“o indicador q2_4_5 destaca-se como o maior ativo estratégico da amostra”*, evidenciando práticas consolidadas de resposta a reclamações e orientação para o cliente. Contudo, a melhoria contínua surge como a área mais frágil, sobretudo no item q2_3_4, que apresenta a média mais baixa e a única mediana igual a 3. Esta constatação sugere que, apesar de existirem práticas de qualidade bem estabelecidas, a institucionalização de metodologias estruturadas como Lean, Kaizen ou Six Sigma permanece limitada em muitas organizações.

No que respeita à integração entre Qualidade e Sustentabilidade, os resultados apontam para uma maturidade operacional sólida, com bom desempenho em eficiência de recursos e práticas sustentáveis internas. No entanto, persistem fragilidades na integração da sustentabilidade ao longo da cadeia de valor, nomeadamente no design sustentável e no envolvimento de stakeholders externos. Estes resultados indicam que a sustentabilidade é frequentemente tratada como um conjunto de práticas internas, mas ainda não plenamente incorporada como eixo estratégico transversal.

Relativamente ao Futuro da Qualidade, as organizações demonstram uma visão estratégica clara e um reconhecimento generalizado da importância da inovação e da transformação digital. Contudo, a adoção efetiva de tecnologias avançadas, como IoT, conectividade inteligente e sistemas de gestão de risco baseados em dados, permanece desigual. O item q4_4_4, relacionado com a gestão de risco preditiva, apresenta o desempenho mais fraco da secção, revelando que a transição para a Qualidade 4.0 ainda se encontra numa fase inicial em muitos contextos.

A análise de consistência interna confirma a robustez das escalas utilizadas, com valores de Alfa de Cronbach superiores a 0,98 em todas as dimensões. As correlações entre Cultura da Qualidade, Sustentabilidade e Futuro da Qualidade são elevadas, variando entre 0,77 e 0,85, o que demonstra que estas dimensões não operam isoladamente, mas constituem um sistema interdependente de práticas e perceções organizacionais.

As análises comparativas revelam padrões interessantes. A nível regional, a Ásia apresenta os valores médios mais elevados nas três dimensões, enquanto a Europa evidencia maior heterogeneidade. No que diz respeito ao setor de atividade, os serviços e a saúde surgem como os mais maduros, ao passo que a educação apresenta os valores mais baixos. A dimensão da empresa, medida pelo número de empregados, não se

revela determinante, uma vez que pequenas e grandes organizações apresentam níveis de maturidade semelhantes. O grau de internacionalização também não produz diferenças significativas, embora empresas altamente exportadoras apresentem menor variabilidade negativa. O volume de negócios não se destaca como fator diferenciador, e a certificação ISO 9001, surpreendentemente, não se associa a níveis superiores de maturidade, sendo referido no relatório que *“a certificação ISO 9001 revela-se estatisticamente irrelevante para discriminar o nível de maturidade”*.

Em síntese, o estudo evidencia que as organizações apresentam uma cultura de qualidade consolidada e uma integração razoável de práticas sustentáveis, mas enfrentam desafios na institucionalização da melhoria contínua e na adoção de tecnologias avançadas. A maturidade organizacional revela-se elevada e relativamente homogênea, independentemente da dimensão, setor ou certificação, sugerindo que fatores culturais e estratégicos internos têm maior peso do que características estruturais. Estes resultados abrem caminho para investigações futuras orientadas para a identificação de perfis organizacionais, modelos de maturidade e relações causais entre as dimensões analisadas.

Perspetivas para Trabalhos Futuros

O presente estudo estabeleceu uma base sólida sobre a maturidade organizacional nos pilares da Cultura (Q2), Sustentabilidade (Q3) e Futuro (Q4). No entanto, a ausência de significância estatística em algumas variáveis de contexto sugere que a realidade das organizações é mais heterogênea do que as categorizações tradicionais (como o número de sites ou faturação) permitem observar. Propõem-se, por isso, as seguintes linhas de ação possíveis de explorar:

Identificação de Arquétipos Organizacionais (Análise de Clusters)

Embora as variáveis isoladas não discriminem totalmente a maturidade, existe potencial para a existência de perfis latentes de empresas.

- **Objetivo:** Utilizar algoritmos de aprendizagem não supervisionada (como *K-means* ou *Clustering* Hierárquico) para agrupar as organizações com base na combinação dos seus scores em Q2, Q3 e Q4.
- **Valor Acrescentado:** Isto permitiria identificar, por exemplo, se existe um grupo de "Resistentes Tradicionais" (baixa maturidade em todos os pilares) vs. "Visionários Digitais" (alta maturidade em Q4, mas talvez lacunas em Q2). Esta segmentação permitiria criar roteiros de transição adaptados a cada perfil, em vez de recomendações genéricas para todo o setor industrial.

Validação do Modelo Causal (Path Analysis / SEM)

Uma das questões teóricas que permanece em aberto é a direcionalidade das relações entre os pilares do Modelo APQ.

- **Objetivo:** Aplicar Modelos de Equações Estruturais (SEM) ou *Path Analysis* para testar se a Cultura da Qualidade (Q2) atua como um antecedente crítico (fator mediador) para a Sustentabilidade (Q3) e o Futuro (Q4).
- **Questão:** Será que uma empresa consegue atingir a excelência na Qualidade 4.0 (Q4) sem primeiro consolidar uma cultura de liderança e compromisso (Q2)?
- **Valor Acrescentado:** Esta análise transformaria o Modelo APQ de uma ferramenta de diagnóstico numa ferramenta de estratégia preditiva, ajudando os gestores a priorizar investimentos (ex: investir primeiro nas pessoas/cultura para garantir o sucesso do investimento tecnológico posterior).

Referências

- Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2013). *Multivariate data analysis* (PDF eBook. ed.). (P. Higher, Ed.) Pearson new international edition Ed.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 11.0 Update*. Allyn and Bacon.
- R Core Team. (2025). R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Obtido de <https://www.R-project.org/>
- Wickham, H., & Wickham, M. (2019). Package tidyverse. Easily install and load the 'Tidyverse.
- Xie, Y. (2017). *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC.

