

# Entre amostras mínimas e representatividade: uma análise estatística com base no inquérito de satisfação do ISUTC

Isac Ismael Quenchane Agy Ilal\*

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Básicas, Instituto Superior de Transportes e Comunicações, Prol. Av. Kim Il Sung, Maputo, Moçambique

\*e-mail do autor correspondente: [iilal@isutc.ac.mz](mailto:iilal@isutc.ac.mz)

**Resumo** – Este estudo tem como objectivo principal o de investigar o comportamento do tamanho da amostra em contextos de inferência estatística, por meio da aplicação prática a um inquérito de satisfação estudantil no ISUTC. Esta investigação parte do princípio de que amostras estatisticamente bem definidas são capazes de gerar inferências confiáveis, mesmo em populações finitas e heterogêneas. Foram analisadas três abordagens amostrais: uma amostra mínima calculada com base em fórmulas para populações finitas, uma amostra estabilizada e o censo da população estudantil. Os resultados revelam que os padrões de resposta mantêm-se estáveis entre as abordagens, com pequenas variações nos indicadores de satisfação, especialmente nas categorias relacionadas à infraestrutura tecnológica e aos serviços pedagógicos. A análise confirma a existência de um ponto de estabilização no tamanho da amostra, a partir do qual o aumento do número de respondentes não altera significativamente os resultados. Conclui-se que o uso de uma amostra mínima bem delineada, obtida por métodos probabilísticos, é suficiente para garantir representatividade e economia de recursos, sendo recomendável para diagnósticos institucionais em larga escala.

**Palavras-chave** – Tamanho Mínimo da Amostra, Inferência Estatística, Estabilidade, Satisfação Estudantil.

## I. INTRODUÇÃO

A determinação do tamanho da amostra é um dos principais desafios metodológicos em pesquisas estatísticas e científicas. Garantir a representatividade dos dados colectados sem desperdício de recursos exige a escolha criteriosa de abordagens e fórmulas adequadas. No entanto, a definição de um tamanho mínimo que assegure inferências estatisticamente robustas permanece um tema de discussão.

Mesmo existindo diferentes fórmulas para o cálculo do tamanho mínimo da amostra, muitas delas dependem de parâmetros como por exemplo a variabilidade da população, que nem sempre são conhecidos. Isso pode levar a estimativas não adequadas, comprometendo a validade das conclusões encontradas. Amostras subdimensionadas podem gerar resultados pouco confiáveis, enquanto amostras superdimensionadas

umentam os custos sem um ganho proporcional na precisão das estimativas.

Um erro comum na definição do tamanho da amostra é a crença de que amostras maiores sempre proporcionam melhores resultados ou que pequenas amostras são suficientes sem justificativa estatística. A falta de conhecimento sobre métodos apropriados pode comprometer a qualidade das inferências e a representatividade dos dados.

Este artigo procura esclarecer esses aspectos por meio de simulações estatísticas que analisam a estabilidade do tamanho mínimo da amostra. A metodologia adotada utiliza a fórmula para populações finitas com variância desconhecida, o que proporciona uma abordagem realista para diferentes contextos de pesquisa. Como estudo de caso, foi aplicada essa abordagem a um inquérito de satisfação dos estudantes do ISUTC, destacando a importância de um delineamento amostral criterioso para garantir inferências confiáveis e representativas.

Além disso, para que um estudo baseado em amostra seja conclusivo, os critérios utilizados para a selecção dos elementos da população que farão parte da amostra devem seguir princípios probabilísticos, garantindo a isenção de viés e a validade das inferências estatísticas. Dessa forma, deve ser conduzido um processo de amostragem minucioso, de modo a assegurar que a composição da amostra reflita as características da população estudada.

### 1.1. Problema de Pesquisa

A definição do tamanho mínimo da amostra é um factor essencial para assegurar a confiabilidade e precisão da inferência em estatística. Em estudos de satisfação estudantil, há frequente incerteza sobre o número ideal de participantes necessários para garantir validade estatística, o que pode levar a decisões equivocadas.

Apesar da disponibilidade de metodologias para esse cálculo, a variabilidade populacional nem sempre é conhecida, tornando essencial o uso de abordagens apropriadas para populações finitas. A definição arbitrária do tamanho da amostra pode comprometer a representatividade dos dados, levando a conclusões enviesadas ou estatisticamente frágeis.

"Diante desse contexto, este estudo busca responder à seguinte questão: *qual é o tamanho mínimo adequado para garantir inferências estatísticas confiáveis?* Além disso, investiga-se a existência de um ponto a partir do qual,

mesmo com o aumento do tamanho da população, o tamanho da amostra se mantém constante.

Para responder a essa questão, realizaram-se simulações estatísticas aplicadas ao inquérito de satisfação geral dos estudantes do Instituto Superior de Transportes e Comunicações (ISUTC), analisando como diferentes tamanhos amostrais afectam a estabilidade das estimativas. O objectivo é fornecer directrizes claras para pesquisadores e gestores académicos sobre a determinação do tamanho mínimo necessário para garantir inferências estatisticamente robustas e economicamente viáveis.

Para resolver o problema traçaram-se os seguintes objectivos:

### 1.2. Objectivo Geral

Determinar o tamanho mínimo da amostra necessário para garantir inferências estatísticas confiáveis e investigar a existência de um ponto de estabilização, a partir do qual o aumento do tamanho da população não resulta em variações significativas no tamanho da amostra.

### 1.3. Objectivos Específicos

- Explicar os conceitos fundamentais de tamanho mínimo de amostra e sua relevância para inferência estatística;
- Apresentar métodos estatísticos e critérios práticos para definir um tamanho mínimo adequado;
- Analisar o comportamento do tamanho da amostra à medida que o tamanho da população aumenta, identificando o ponto em que a amostra se estabiliza e variações populacionais não impactam significativamente sua magnitude;
- Demonstrar, por meio de simulações, que a partir de um ponto crítico, o aumento do tamanho da amostra não impacta significativamente os resultados;
- Aplicar as simulações ao inquérito de satisfação geral dos estudantes do ISUTC, avaliando a relação entre tamanho da amostra e estabilidade dos resultados;
- Identificar equívocos comuns e esclarecer a relação entre tamanho da amostra e precisão estatística.

## II. REVISÃO DA LITERATURA

A determinação do tamanho adequado da amostra é amplamente discutida devido à sua relevância na obtenção de resultados confiáveis e na optimização de recursos. Várias abordagens metodológicas têm sido propostas para o cálculo do tamanho mínimo da amostra, levando em conta factores como inferência estatística, estabilidade das estimativas e aplicação em estudos científicos.

### 2.1. Tamanho Mínimo da Amostra

Gil (2019) enfatiza que a definição do tamanho da amostra deve considerar o nível de confiança, a margem de erro e a variabilidade da população. Ele alerta que amostras muito grandes podem desperdiçar recursos, enquanto

amostras pequenas comprometem a confiabilidade dos resultados. Marôco (2021) complementa essa visão ao destacar o uso de softwares estatísticos, como o SPSS, que facilitam cálculos precisos ao lidar com múltiplas variáveis simultaneamente.

A fórmula frequentemente utilizada para o cálculo do tamanho mínimo da amostra em populações finitas é:

$$n = \frac{N \times Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times p \times (1-p)}{(N-1) \times e^2 + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times p \times (1-p)} \quad (1)$$

Onde:

$n$  – é o tamanho da amostra;

$N$  – é o tamanho da população;

$Z_{\frac{\alpha}{2}}$  - é o valor da distribuição normal padronizada

correspondente ao nível de confiança desejado;

$p$  –  $a$  é a proporção esperada da característica estudada;

$e$  – é a margem de erro.

Esta fórmula permite determinar um tamanho da amostra adequado levando em conta a população finita e minimizando erros de amostragem.

### 2.2. Inferência Estatística e Estabilidade

A literatura demonstra que a inferência estatística depende directamente do tamanho da amostra adequado. Fonseca e Martins (2020) argumentam que, em pesquisas de satisfação, a heterogeneidade da população e os objectivos do estudo são essenciais na determinação do tamanho da amostra. Além disso, abordagens estatísticas como simulações Monte Carlo podem ser usadas para verificar a estabilidade das estimativas à medida que o tamanho da amostra aumenta.

Estudos recentes indicam que existe um ponto de estabilização no qual o aumento da amostra não melhora significativamente a confiabilidade dos resultados. Segundo Batista e Silva (2022), a partir de um certo número de observações, as estimativas se tornam consistentes, tornando desnecessário o acréscimo de mais participantes.

### 2.3. Satisfação Estudantil

Em pesquisas sobre satisfação estudantil, a representatividade da amostra é um factor determinante para a validade das conclusões. Estudos como o de Oliveira et al. (2021) demonstram que a satisfação académica é influenciada por múltiplos factores, como infraestrutura, qualidade do ensino e suporte institucional. Dessa forma, definir um tamanho amostral adequado permite garantir que as respostas capturadas reflectam de maneira precisa a percepção geral dos estudantes.

Além disso, fontes online como o *Statorials* e a *QuestionPro* oferecem directrizes práticas para calcular o tamanho da amostra com base no nível de significância, desvio padrão e margem de erro desejada, destacando a importância de uma amostra representativa para a confiabilidade das inferências.

A literatura converge na ideia de que o tamanho ideal da

amostra deve ser definido de acordo com as particularidades de cada estudo, levando em consideração a população-alvo, os recursos disponíveis e os objectivos da pesquisa. A compreensão desses factores é essencial para garantir resultados estatisticamente sólidos e aplicáveis ao contexto estudado.

### III. METODOLOGIA

Este estudo segue uma abordagem quantitativa baseada em simulações estatísticas aplicadas ao inquérito de satisfação geral dos estudantes do ISUTC.

#### 3.1. Tipo de Pesquisa

A pesquisa é quantitativa, com carácter experimental e exploratório, utilizando técnicas de simulação estatística para modelar o comportamento do tamanho da amostra e sua influência nas inferências obtidas no inquérito de satisfação estudantil.

#### 3.2. Caso de Estudo: Inquérito de Satisfação Geral dos Estudantes do ISUTC (2º Semestre de 2024)

O estudo utiliza dados do inquérito de satisfação geral dos estudantes do ISUTC, feito no 2º semestre de 2024, como base para a simulação do comportamento do tamanho da amostra. Foram analisados:

1. Indicadores de satisfação dos estudantes com os serviços académicos e administrativos;
2. Amostras extraídas aleatoriamente de diferentes tamanhos para avaliar a estabilidade estatística das inferências;
3. Comparação entre os resultados obtidos em diferentes tamanhos amostrais para identificar o ponto de estabilização das estimativas.

#### 3.3. Procedimentos de Simulação

1. Geração de amostras com diferentes tamanhos;
2. Geração de estatísticas para análise de dados para os diferentes tamanhos da amostra obtidos;
3. Comparação dos resultados para identificar se existem diferenças significativas nos resultados obtidos.

### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1. Comportamento Assintótico do Tamanho da Amostra em Populações Crescentes

O tamanho da amostra não cresce indefinidamente à medida que o tamanho da população aumenta. Pelo contrário, observa-se um comportamento assintótico, no qual o tamanho da amostra se aproxima de um valor constante, conhecido como tamanho mínimo da amostra para população infinita.

A fórmula clássica para estimar o tamanho da amostra com correcção para populações finitas é dada por:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times (1-p)}{(N-1) \times e^2 + Z_{\alpha}^2 \times p \times (1-p)}$$

Quando  $N \rightarrow \infty$  tem-se:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times (1-p)}{(N-1) \times e^2 + Z_{\alpha}^2 \times p \times (1-p)}$$

Se dividirmos o numerador e o denominador por N, então:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p \times (1-p)}{e^2} \tag{B}$$

Esse resultado evidencia que, independentemente de quão grande seja a população, o tamanho da amostra tende à estabilização, deixando de depender directamente de N. A equação passa então a depender apenas do nível de confiança (Z), da variabilidade esperada na população (p) e do erro amostral admissível (e).

Na prática, essa estabilização justifica a adopção da fórmula para população infinita sempre que a população for suficientemente grande. De acordo com Bolfarine e Bussab (2005), quando o tamanho da população é pelo menos 20 vezes maior do que o tamanho da amostra estimada para população infinita, a correcção finita pode ser desconsiderada, pois seu impacto torna-se desprezível.

Para ilustrar, utilizando a fórmula (B), com um nível de confiança de 90% (isto é,  $Z=1,645$ ), erro amostral de 5% ( $e=0,05$ ) e proporção estimada de 50% ( $p=0,5$ ), obtém-se:

$$n_{\infty} = \frac{(1.645)^2 \times 0.25}{(0.05)^2} = \frac{0.6765}{0.0025} = 270.60$$

O gráfico da Figura 1 ilustra essa tendência, evidenciando como o tamanho da amostra se aproxima progressivamente de um valor constante à medida que a população cresce.

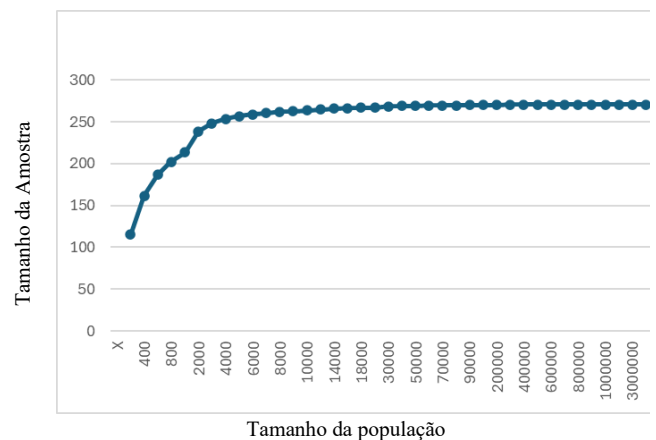


Figura 1. Gráfico ilustrando estabilização do tamanho da amostra com o aumento do tamanho da população.

## 4.2 Aplicação dos Resultados ao Inquérito de Satisfação dos Estudantes do ISUTC

A determinação do tamanho da amostra é uma etapa fundamental em estudos estatísticos, especialmente quando se pretende obter inferências confiáveis sobre uma população-alvo sem recorrer ao levantamento exaustivo de dados. No contexto do inquérito de satisfação dos estudantes do ISUTC, torna-se essencial encontrar um equilíbrio entre a precisão dos resultados e a viabilidade operacional da recolha de dados.

Neste sentido analisa-se três estratégias distintas de definição amostral, aplicadas ao mesmo conjunto de dados. Cada estratégia reflecte um nível de compromisso entre a confiabilidade estatística e a optimização de recursos. A primeira baseia-se no tamanho mínimo da amostra, definido por fórmulas estatísticas para populações grandes. A segunda considera uma amostra estabilizada, que representa o ponto em que o aumento do número de observações deixa de alterar significativamente os resultados. Por fim, a terceira abordagem recorre à população total disponível, equivalente à aplicação de um censo.

A análise comparativa entre essas três abordagens permite compreender até que ponto tamanhos amostrais menores, porém criteriosamente definidos, podem produzir conclusões robustas e representativas, oferecendo assim suporte técnico e metodológico para futuras aplicações de inquéritos institucionais.

### 4.2.1. Resultados obtidos usando a amostra mínima

O inquérito sobre a qualidade do ensino no ISUTC, realizado no segundo semestre de 2024, que teve como objectivo captar a percepção dos estudantes sobre diversas dimensões institucionais, nomeadamente qualidade pedagógica, infraestrutura, serviços administrativos, apoio ao estudante e acesso à internet. As respostas foram analisadas com base em uma escala ordinal de satisfação: "Muito Insatisfeito", "Insatisfeito", "Indiferente", "Satisfeito" e "Muito Satisfeito".

Nesta primeira fase, foi utilizada uma amostra mínima de 236 estudantes, seleccionada aleatoriamente por meio da função de sorteio do SPSS, com base na fórmula clássica para determinação de tamanho amostral (fórmula [A]), considerando  $Z = 1,645$  (nível de confiança de 90%),  $p = 0,5$  (máxima variabilidade), e  $e = 0,05$  (erro amostral de 5%), isto é:

$$n = \frac{1821 \times (1.645)^2 \times 0.25}{1820 \times (0.05)^2 + (1.645)^2 \times 0.25} \approx 236$$

Para poder ter uma percepção sobre a possível influencia que o tamanho da amostra tem nos resultados, focou-se apenas no construto "Qualidade do Ensino no ISUTC", operacionalizado pelas seguintes categorias: 1. Nível de exigência, 2. Serviços de internet, 3. Procedimentos e instrumentos de avaliação, 4. Cumprimento das matérias previstas no plano de estudo, 5. Participação inclusiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, 6. Disponibilidade dos docentes para esclarecimento de

dúvidas.

Os principais resultados, usando um tamanho mínimo de amostra de 236 estudantes estão apresentados na Tabela 1.

A análise dos dados revela que o nível de exigência académica foi o item mais bem avaliado pelos estudantes, com um total de 80,9% de satisfação (25,8% satisfeitos e 55,1% muito satisfeitos), refletindo o reconhecimento positivo quanto à qualidade e rigor do processo de ensino. Em contrapartida, os serviços de internet surgem como o aspecto mais crítico, com uma taxa de insatisfação de 57,2%, sinalizando uma fragilidade significativa na infraestrutura digital da instituição.

Tabela 1. Qualidade de ensino no ISUTC, para um tamanho mínimo da amostra (Dezembro de 2024).

		Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Nível de exigência	N	7	5	33	61	130
	%	3,0	2,1	14,0	25,8	55,1
Serviços de internet	N	71	64	59	20	22
	%	30,1	27,1	25,0	8,5	9,3
Procedimentos e Instrumentos de Avaliação	N	15	23	78	69	51
	%	6,4	9,7	33,1	29,2	21,6
Cumprimento das matérias previstas no plano de estudo das disciplinas	N	13	12	58	82	71
	%	5,5	5,1	24,6	34,7	30,1
Participação inclusiva dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem	N	6	18	69	83	60
	%	2,5	7,6	29,2	35,2	25,4
Esclarecimentos dos docentes para esclarecimento de dúvidas/accompanhamento	N	8	19	72	78	59
	%	3,4	8,1	30,5	33,1	25,0

No que se refere aos procedimentos e instrumentos de avaliação, observou-se um equilíbrio entre satisfação (50,8%) e neutralidade (33,1%), o que sugere incertezas dos estudantes quanto à clareza, justiça ou aplicação dos critérios avaliativos. Já o cumprimento das matérias previstas obteve 64,8% de aprovação, embora 24,6% tenham se posicionado como indiferentes, o que pode indicar desigualdade na execução do plano de ensino entre diferentes disciplinas ou cursos.

A participação inclusiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem e a disponibilidade dos docentes para esclarecimento de dúvidas foram bem avaliadas, com 60,6% e 58,1% de aprovação, respetivamente. No entanto, ambas as categorias apresentaram índices elevados de neutralidade (acima de 29,2%), o que pode refletir experiências heterogêneas entre os cursos ou uma limitada percepção institucional quanto aos canais e práticas de apoio ao estudante.

Essas constatações evidenciam pontos fortes, como o reconhecimento da exigência académica, mas também

desafios, especialmente na área tecnológica e na consolidação de práticas pedagógicas mais claras, uniformes e acessíveis.

**4.2.2. Resultados com amostra estabilizada (270 casos)**

Para aprofundar a compreensão sobre a qualidade do ensino no ISUTC, realizou-se uma nova análise com base em uma amostra estabilizada de 270 estudantes, com o objectivo de observar eventuais variações nos padrões de resposta. Os resultados estão sintetizados na Tabela 2.

Tabela 2. Qualidade de ensino no ISUTC, para uma amostra estabilizada (Dezembro de 2024).

		Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Nível de exigência	N	15	4	32	68	153
	%	5,6	1,5	11,9	24,4	56,7
Serviços e internet	N	95	62	90	26	24
	%	35,2	23,0	33,3	9,6	8,9
Procedimentos e Instrumentos de Avaliação	N	19	22	90	80	59
	%	7,0	8,1	33,3	29,6	21,8
Cumprimento das matérias previstas no plano de estudo das disciplinas	N	14	16	61	95	84
	%	5,2	5,9	22,6	35,2	31,1
Participação inclusiva dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem	N	16	16	68	105	65
	%	5,9	5,9	25,2	38,9	24,1
Esclarecimento dos docentes para esclarecimento de dúvidas/acompanhamento	N	15	16	80	85	74
	%	5,6	5,9	29,6	31,5	27,4

Os dados revelam que o nível de exigência permanece como o aspecto mais valorizado pelos estudantes, alcançando uma taxa de satisfação de 81,1%, sendo 24,4% satisfeitos e 56,7% muito satisfeitos. Esse resultado reafirma a percepção positiva dos estudantes quanto ao rigor académico da instituição. Em contrapartida, os serviços de internet continuam a representar o principal ponto crítico, com um índice de insatisfação de 58,2%, dos quais 35,2% se dizem muito insatisfeitos e 23,0% insatisfeitos. Este dado evidencia a urgência de melhorias estruturais na área de conectividade.

No que se refere aos procedimentos e instrumentos de avaliação, registou-se um nível de satisfação de 51,5%, acompanhado de uma taxa de neutralidade de 33,3%, o que indica uma ligeira melhoria em relação à análise anterior, embora sem diferenças estatisticamente relevantes. Em relação ao cumprimento das matérias previstas no plano de estudos, 66,3% dos inquiridos expressaram aprovação,

enquanto 22,6% manifestaram-se de forma neutra.

A participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem obteve 63% de aprovação, embora ainda se observe um elevado índice de neutralidade (25,2%), o que pode apontar para uma experiência de envolvimento ainda desigual entre os discentes. Por fim, a disponibilidade dos docentes para o esclarecimento de dúvidas foi avaliada positivamente por 58,9% dos estudantes (31,5% satisfeitos e 27,4% muito satisfeitos), enquanto 29,6% adotaram uma posição neutra. Apesar da avaliação favorável, o elevado nível de neutralidade destaca a necessidade de maior visibilidade e uniformidade no apoio pedagógico oferecido pelos docentes.

**4.2.3. Resultados considerando todos os estudantes (Censo)**

Com o objectivo de ampliar a compreensão sobre a percepção dos estudantes quanto à qualidade do ensino no ISUTC, foi realizada uma análise descritiva abrangendo o total de respostas disponíveis. A Tabela 3 apresenta os principais indicadores relacionados a diferentes dimensões do processo educativo, tais como o nível de exigência académica, qualidade dos serviços de internet, procedimentos de avaliação, cumprimento do plano de estudos, participação estudantil e disponibilidade dos docentes.

Tabela 3. Qualidade de ensino no ISUTC, considerando todos os dados dos estudantes (Dezembro de 2024).

		Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito satisfeito
Nível de exigência	N	62	30	245	534	950
	%	34	1,6	13,5	29,3	52,2
Serviços e internet	N	568	450	484	183	136
	%	31,2	24,7	26,6	10,0	7,5
Procedimentos e Instrumentos de Avaliação	N	115	145	592	608	361
	%	6,4	8,0	32,5	33,4	19,8
Cumprimento das matérias previstas no plano de estudo das disciplinas	N	82	80	428	667	564
	%	4,5	4,4	23,5	36,6	31,0
Participação inclusiva dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem	N	90	100	538	646	447
	%	4,9	5,5	29,5	35,5	24,5
Esclarecimento dos docentes para esclarecimento de dúvidas/acompanhamento	N	104	108	525	622	462
	%	5,7	5,9	28,8	34,2	25,4

Com base nos dados analisados, observa-se que o nível de exigência académica no ISUTC continua a ser o aspecto mais valorizado pelos estudantes. Um total de 81,5% manifestou-se satisfeito ou muito satisfeito (29,3%

satisfeitos e 52,2% muito satisfeitos), o que revela uma percepção amplamente positiva em relação aos padrões de rigor e qualidade estabelecidos pela instituição.

Por outro lado, os serviços de internet mantêm-se como o ponto mais crítico, com uma elevada taxa de 59,9% de insatisfação (35,2% muito insatisfeitos e 24,7% insatisfeitos), evidenciando uma fragilidade estrutural importante que requer atenção urgente para garantir melhores condições de acesso e suporte às atividades académicas.

No que se refere aos procedimentos e instrumentos de avaliação, os resultados indicam um nível de satisfação de 53,2%, enquanto 32,5% dos estudantes assumiram uma posição neutra. Apesar da maioria aprovar as práticas avaliativas, o elevado índice de neutralidade sugere a necessidade de maior clareza, justiça e transparência nesse processo.

Quanto ao cumprimento das matérias previstas no plano de estudos, 67,6% dos inquiridos expressaram aprovação, com 23,5% mostrando-se indiferentes, o que aponta para um desempenho curricular positivo, embora ainda haja estudantes que não percebem plenamente essa conformidade.

No que toca à participação inclusiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, 60% avaliaram positivamente, mas 29,5% mantiveram-se neutros, indicando que, apesar de haver esforços para promover o envolvimento dos alunos, ainda existe margem para intensificar estratégias pedagógicas mais participativas.

Por fim, a disponibilidade dos docentes para o esclarecimento de dúvidas foi considerada satisfatória por 59,6% dos estudantes (34,2% satisfeitos e 25,4% muito satisfeitos), embora 28,8% tenham assumido uma posição neutra. Este dado sugere que, embora haja boa predisposição por parte dos docentes, é importante tornar mais visível e acessível o apoio oferecido, garantindo que todos os estudantes se sintam devidamente acompanhados.

### 4.3. Análise Comparativa e Considerações sobre o Uso de Amostras

Para compreender o impacto do tamanho amostral na percepção dos estudantes sobre a qualidade do ensino no ISUTC, foram analisados os dados obtidos em três abordagens distintas: a amostra mínima (236 estudantes), a amostra estabilizada (270 estudantes) e o conjunto total de respostas disponíveis (censo). Em todas elas, as mesmas dimensões foram avaliadas: nível de exigência académica, serviços de internet, procedimentos de avaliação, cumprimento das matérias previstas, participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem e disponibilidade dos docentes.

De modo geral, os resultados mantêm um padrão consistente nas três abordagens, com pequenas variações percentuais que oferecem indícios sobre a influência do tamanho da amostra nas respostas. O nível de exigência destacou-se como o aspecto mais positivamente avaliado em todas as análises. Na amostra mínima, 80,9% dos estudantes declararam-se satisfeitos ou muito satisfeitos; esse valor subiu para 81,1% na amostra estabilizada e para

81,5% no censo. Essa estabilidade indica que, independentemente da dimensão da amostra, os estudantes reconhecem o rigor académico da instituição como um ponto forte.

Em contrapartida, os serviços de internet revelaram-se consistentemente como o aspecto mais crítico. A insatisfação foi de 57,2% na amostra mínima, 58,2% na amostra estabilizada e chegou a 59,9% no censo. Essa tendência ascendente sugere que, quanto maior o número de estudantes incluídos, mais evidente se torna a percepção negativa sobre a infraestrutura digital da instituição, reforçando a urgência de melhorias nessa área.

Quanto aos procedimentos e instrumentos de avaliação, registou-se uma progressão moderada nos níveis de satisfação: 50,8% na amostra mínima, 51,5% na estabilizada e 53,2% no censo. Apesar do crescimento ligeiro, o elevado índice de respostas neutras em todas as abordagens indica que persistem dúvidas quanto à clareza, justiça e uniformidade nos processos avaliativos.

No que se refere ao cumprimento das matérias previstas no plano de estudos, observou-se uma evolução positiva: 64,8% de aprovação na amostra mínima, 66,3% na estabilizada e 67,6% no censo. Esse crescimento indica uma melhoria na percepção da execução curricular à medida que mais estudantes são considerados, possivelmente refletindo uma maior diversidade de experiências entre os cursos.

A participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem apresentou uma oscilação: 60,6% de aprovação na amostra mínima, 63% na amostra estabilizada e 60% no censo. A variação não linear sugere que a experiência de participação não é homogênea entre os estudantes e pode depender de factores específicos, como curso, ano lectivo ou modalidade de ensino.

Por fim, a disponibilidade dos docentes para esclarecimento de dúvidas manteve-se estável nas três abordagens: 58,1% na amostra mínima, 58,9% na amostra estabilizada e 59,6% no censo. Apesar da avaliação positiva, o elevado índice de neutralidade observado em todas as fases indica que muitos estudantes ainda não percebem de forma clara ou uniforme a acessibilidade e o acompanhamento pedagógico por parte dos docentes.

Em síntese, os resultados sugerem que a utilização de uma amostra mínima bem calculada já é capaz de fornecer indicações fiáveis sobre a percepção da qualidade do ensino. No entanto, ao ampliar a amostra, seja por estabilização ou por censo, é possível captar nuances mais detalhadas e experiências mais diversas, o que torna a análise mais robusta e representativa. Assim, para efeitos de diagnóstico institucional e apoio à tomada de decisão, recomenda-se o uso de dados mais amplos sempre que possível, sem desconsiderar a validade das amostras reduzidas em contextos de limitação de recursos.

### 4.4. Relevância do uso de amostras

O uso de amostras representa uma estratégia metodológica eficaz para estudos de percepção, permitindo obter resultados válidos com economia de tempo e recursos. A amostra mínima é útil para diagnósticos

rápidos, a amostra estabilizada oferece maior segurança estatística, e o uso da população total, embora mais custoso, proporciona máxima precisão.

Os resultados corroboram a confiabilidade da amostragem aleatória, demonstrando que, mesmo com variações marginais, as conclusões gerais são mantidas entre os diferentes cenários analisados.

## V. CONCLUSÕES DO ESTUDO

O presente estudo teve como propósito central demonstrar que a utilização de amostras devidamente calculadas e extraídas por métodos probabilísticos é suficiente para gerar inferências estatísticas confiáveis, mesmo em populações finitas e heterogêneas, como é o caso dos estudantes do ISUTC.

A análise comparativa entre os três cenários, isto é, amostra mínima (236 casos), amostra estabilizada (270 casos) e a população total (1821 casos), revelou que os padrões de resposta foram amplamente consistentes, com variações marginais entre os resultados. Essa consistência evidencia que a adoção de um tamanho amostral mínimo, obtido com base em critérios estatísticos rigorosos (nível de confiança, erro amostral e variabilidade populacional), permite alcançar resultados representativos e generalizáveis.

Observou-se que a percepção sobre o nível de exigência acadêmica manteve-se elevada em todas as abordagens, ao passo que os serviços de internet apresentaram avaliações críticas de forma igualmente recorrente. As demais dimensões participação dos estudantes, disponibilidade dos docentes e procedimentos avaliativos mantiveram comportamento intermediário, com alta incidência de respostas neutras, indicando heterogeneidade de percepções e possível necessidade de maior clareza institucional nesses aspectos.

Diante disso, conclui-se que:

- a) Não é necessário inquirir toda a população para se obter resultados estatisticamente válidos e úteis para a gestão institucional;
- b) Amostras mínimas bem delineadas, desde que baseadas em fórmulas adequadas e acompanhadas de processos de seleção aleatória, são eficazes para capturar a realidade da população;
- c) O uso da população total deve ser reservado para contextos em que se busca máxima precisão ou em situações em que o custo de ampliar a recolha é justificável;
- d) Amostras estabilizadas representam um bom compromisso entre economia de recursos e estabilidade das estimativas, sendo indicadas em estudos recorrentes.

Em resumo, o estudo reforça a importância do conhecimento técnico na definição do tamanho da amostra e na escolha dos métodos de amostragem, contribuindo para a racionalização de recursos e a credibilidade das pesquisas acadêmicas e institucionais.

## REFERÊNCIAS

- Gil, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas, 2019.
- Marôco, J. Análise Estatística: Com Utilização do SPSS. Lisboa: ReportNumber, 2021.
- Fonseca, J. S.; Martins, G. A. Estatística Aplicada à Administração e Economia. Rio de Janeiro: Atlas, 2020.
- Batista, A., & Silva, R. (2022). Métodos estatísticos aplicados à pesquisa acadêmica. Editora Universitária.
- Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques. John Wiley & Sons.
- Fonseca, J., & Martins, P. (2020). Estatística aplicada à administração e economia. Editora Atlas.
- Gil, A. C. (2019). Métodos e técnicas de pesquisa social. Atlas.
- Marôco, J. (2021). Análise estatística com o SPSS. ReportNumber.
- Oliveira, L., Costa, M., & Santos, R. (2021). Avaliação da satisfação estudantil em instituições de ensino superior. Revista Brasileira de Educação.
- QuestionPro. (s.d.). Determinação do tamanho da amostra. Disponível em: [www.questionpro.com](http://www.questionpro.com)
- Statorials. (s.d.). Cálculo do tamanho da amostra. Disponível em: [www.statorials.com](http://www.statorials.com)
- Bolfarine, H., & Bussab, W. O. (2005). Elementos de Amostragem. São Paulo: Edgard Blücher.