

ANÁLISE DA QUALIDADE NA CORREÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

QUALITY ANALYSIS IN THE UNDERGRADUATE THESIS ASSESSMENT PROCESS

ANÁLISIS DE LA CALIDAD EN LA CORRECCIÓN DE TRABAJOS DE CONCLUSIÓN DE CURSO

Roberto Saldanha Freire¹
Edvaldo Luiz Rando Junior²

Resumo

Este estudo investiga a aplicação das sete ferramentas da qualidade na análise do processo de correção de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) em uma instituição de ensino superior brasileira. Utilizando dados reais de 357 correções realizadas no período de janeiro a fevereiro de 2025, foram aplicadas ferramentas estatísticas como histograma, diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito, folha de verificação, diagrama de dispersão, estratificação e cartas de controle para identificar padrões, variações e oportunidades de melhoria no processo avaliativo. Os resultados demonstraram que 74,8% das correções foram realizadas dentro do prazo esperado, identificando-se corretores com desempenho distinto e disciplinas com variações significativas nas notas atribuídas. A análise evidenciou que o uso sistemático das ferramentas da qualidade permite transformar dados operacionais em informações estratégicas para gestão acadêmica, promovendo maior padronização, transparência e equidade no processo avaliativo. O estudo conclui que a implementação dessas ferramentas contribui para a excelência acadêmica e a satisfação discente, alinhando-se aos princípios da qualidade total aplicados ao contexto educacional.

Palavras-chave: qualidade na educação; ferramentas da qualidade; gestão acadêmica; correção de TCC; melhoria de processos.

Abstract

This study investigates the application of the seven quality tools in analyzing the Final Course Work (TCC) correction process at a Brazilian higher education institution. Using real data from 357 corrections performed from January to February 2025, statistical tools such as histogram, Pareto diagram, cause and effect diagram, check sheet, scatter diagram, stratification, and control charts were applied to identify patterns, variations, and improvement opportunities in the evaluation process. Results showed that 74.8% of corrections were completed within the expected timeframe, identifying correctors with distinct performance and disciplines with significant variations in assigned grades. The analysis demonstrated that systematic use of quality tools transforms operational data into strategic information for academic management, promoting greater standardization, transparency, and equity in the evaluation process. The study concludes that implementing these tools contributes to academic excellence and student satisfaction, aligning with total quality principles applied to the educational context.

Keywords: quality in education; quality tools; academic management; TCC correction; process improvement.

¹ Especialista em: Engenharia de Produção, Formação Docente para EAD. MBA em: Gestão Industrial, Logística, Lean Manufacturing, Gestão de Projetos, Gestão de Pessoas, Lean Seis Sigma e Excelência Operacional. Master Black Belt em Lean Seis Sigma. Engenheiro de Produção. Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial. Técnico em: Eletrotécnica, Logística, Qualidade, Administração, Recursos Humanos, Informática para Internet. Eletricista de Manutenção Industrial. Aluno do Curso de Pós-Graduação em Gestão de Processos e Qualidade, Energias Renováveis e dos Cursos de Graduação em Engenharia Elétrica e Tecnólogo em Gestão da Qualidade, UNINTER. Lattes (<https://lattes.cnpq.br/2817156920770922>). E-mail: [saldanhafreire@hotmail.com]

² Mestrado em Educação e Novas Tecnologias - UNINTER, Especialização em Pós-graduação Lato Sensu em Ensino de Matemática e Física - Faculdade São Luiz, FSL, Graduação em Engenharia Mecânica, Graduação em andamento em Formação Pedagógica em Matemática - UNINTER, Graduação em andamento em Formação Pedagógica em Pedagogia - UNINTER. ORCID (<https://orcid.org/0009-0008-6485-9881>). Lattes (<https://lattes.cnpq.br/6328481547158785>). E-mail: [edvaldo.r@uninter.com]

Resumo

Este estudio investiga la aplicación de las siete herramientas de calidad en el análisis del proceso de corrección de Trabajos de Final de Curso (TCC) en una institución de educación superior brasileña. Utilizando datos reales de 357 correcciones realizadas en el período de enero a febrero de 2025, se aplicaron herramientas estadísticas como histograma, diagrama de Pareto, diagrama de causa y efecto, hoja de verificación, diagrama de dispersión, estratificación y cartas de control para identificar patrones, variaciones y oportunidades de mejora en el proceso evaluativo. Los resultados demostraron que el 74,8% de las correcciones se realizaron dentro del plazo esperado, identificándose correctores con desempeño distintivo y disciplinas con variaciones significativas en las notas asignadas. El análisis evidenció que el uso sistemático de las herramientas de calidad permite transformar datos operacionales en información estratégica para la gestión académica, promoviendo mayor estandarización, transparencia y equidad en el proceso evaluativo. El estudio concluye que la implementación de estas herramientas contribuye a la excelencia académica y la satisfacción estudiantil, alineándose con los principios de calidad total aplicados al contexto educativo.

Palabras clave: calidad en la educación; herramientas de calidad; gestión académica; corrección de TCC; mejora de procesos.

1 Introdução

A qualidade na educação superior tem sido tema crescente de discussão acadêmica e gerencial, especialmente no contexto da expansão do ensino a distância e da necessidade de padronização de processos avaliativos. O processo de correção de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) representa um momento crucial na formação do estudante, demandando critérios claros, objetividade e transparência. No entanto, como observam Campos (2019) e Paladini (2020), a subjetividade inerente aos processos de avaliação acadêmica pode gerar inconsistências que impactam tanto a percepção de justiça por parte dos discentes quanto a confiabilidade dos resultados de aprendizagem.

As sete ferramentas da qualidade, originalmente desenvolvidas no contexto industrial, têm sido adaptadas com sucesso para diversos setores, incluindo a educação. Segundo Juran e Godfrey (1999) e Ishikawa (1993), essas ferramentas representam instrumentos básicos para o controle estatístico de processos, permitindo transformar dados em informações úteis para a tomada de decisão. No ambiente educacional, sua aplicação tem demonstrado potencial para melhorar processos administrativos e pedagógicos, conforme documentado por Slack, Chambers e Johnston (2009) e Oakland (2014).

O presente estudo tem como objetivo principal analisar o processo de correção de TCC em uma instituição de ensino superior utilizando as sete ferramentas da qualidade. Especificamente, busca-se: identificar padrões de desempenho entre corretores; analisar a distribuição temporal das correções; verificar a consistência das notas atribuídas; e propor melhorias baseadas em evidências estatísticas. A relevância do estudo reside na aplicação de metodologias consagradas da qualidade a um processo tradicionalmente considerado subjetivo, contribuindo para a construção de sistemas de avaliação mais robustos e confiáveis.

A hipótese central é que a aplicação sistemática das ferramentas da qualidade permitirá identificar variações significativas no processo de correção, oferecendo subsídios para intervenções que aumentem a padronização e a equidade do sistema avaliativo. Como apontam Gitlow et al. (2005), processos bem controlados estatisticamente tendem a produzir resultados mais previsíveis e de maior qualidade.

2 Fundamentação teórica

2.1 As sete ferramentas da qualidade: conceitos e aplicações

As sete ferramentas da qualidade, também conhecidas como "sete ferramentas básicas", constituem um conjunto de técnicas estatísticas simples desenvolvidas para auxiliar no controle e melhoria da qualidade de processos. Conforme detalhado por Montgomery (2019) e Ryan (2011), essas ferramentas são: histograma, diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito (espinha de peixe), folha de verificação, diagrama de dispersão, estratificação e cartas de controle.

O histograma permite visualizar a distribuição de frequências de um conjunto de dados, identificando padrões como normalidade, assimetria ou a presença de *outliers*. No contexto educacional, pode ser utilizado para analisar a distribuição das notas atribuídas pelos corretores. Já o diagrama de Pareto, baseado no princípio 80/20 de Vilfredo Pareto, auxilia na identificação dos fatores mais significativos que contribuem para um problema, permitindo priorizar ações de melhoria.

O diagrama de causa e efeito, popularizado por Kaoru Ishikawa, facilita a identificação sistemática das possíveis causas de um problema específico, organizando-as em categorias como método, mão de obra, material, máquina, meio ambiente e medição. Segundo Evans e Lindsay (2020), esta ferramenta é particularmente útil em processos complexos como a correção acadêmica, onde múltiplos fatores podem influenciar os resultados.

2.2 Aplicação das ferramentas da qualidade na educação

A transferência de metodologias da qualidade do setor industrial para a educação tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores. Feigenbaum (1991) já apontava que os princípios do controle total da qualidade eram aplicáveis a qualquer tipo de organização, incluindo instituições educacionais. Mais recentemente, Sallis (2014) e Rosa, Ensslin e

Ensslin (2017) têm documentado casos de sucesso na aplicação dessas ferramentas em contextos acadêmicos brasileiros.

No âmbito específico da avaliação de aprendizagem, Deming (2000) argumenta que a variabilidade é inerente a qualquer processo, mas pode e deve ser controlada. Para Garvin (1988), a qualidade na educação envolve múltiplas dimensões, incluindo confiabilidade, responsividade e imparcialidade – aspectos diretamente relacionados ao processo de correção de trabalhos acadêmicos.

A estratificação, uma das sete ferramentas, é particularmente relevante para análise de processos educacionais, permitindo decompor dados por categorias como curso, disciplina, corretor ou período. Conforme abordado por Besterfield (2011), essa decomposição facilita a identificação de padrões específicos que poderiam passar despercebidos na análise agregada.

2.3 Desafios na avaliação de trabalhos acadêmicos

A correção de trabalhos acadêmicos, especialmente em nível de conclusão de curso, apresenta desafios específicos relacionados à subjetividade, à diversidade de critérios entre avaliadores e à necessidade de equilibrar rigor acadêmico com estímulo à aprendizagem. Como discutem Biggs e Tang (2011) e Popham (2018), a falta de padronização nos critérios avaliativos pode comprometer a validade e a confiabilidade das avaliações.

No contexto brasileiro, estudos como os de Luckesi (2011) e Hoffmann (2015) têm destacado a necessidade de maior transparência e consistência nos processos avaliativos do ensino superior. A aplicação de ferramentas estatísticas, conforme proposto neste estudo, alinha-se a essa preocupação, oferecendo meios objetivos para monitorar e melhorar a qualidade das avaliações.

3 Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso quantitativo, com abordagem descritiva e analítica. A população do estudo compreende todas as correções de trabalhos acadêmicos realizadas no período de 01 a 28 de fevereiro de 2025 em uma instituição de ensino superior brasileira, totalizando 357 registros válidos para análise.

Os dados foram extraídos de planilha gerencial contendo informações sobre código do curso, disciplina, turma, aluno, corretor, datas de entrega e correção, notas atribuídas e situação da avaliação. Foram realizados procedimentos de limpeza e organização dos dados, incluindo padronização de formatos e tratamento de valores ausentes.

3.1 Fluxograma do processo analisado

Para compreender a origem dos dados analisados pelas sete ferramentas da qualidade, é necessário visualizar o processo operacional estudado. O Fluxograma do processo de correção de TCC (APÊNDICE 1) apresenta o fluxograma das etapas sequenciais que compõem o ciclo de correção de TCC na instituição analisada, desde a entrega do trabalho pelo aluno até o registro final da nota no sistema acadêmico. Este mapeamento evidencia os pontos de coleta das variáveis que alimentaram as análises estatísticas subsequentes.

Conforme alertam Campos (2019) e Paladini (2020), a subjetividade inerente aos processos avaliativos pode gerar inconsistências que afetam a confiabilidade dos resultados. A visualização do fluxo busca justamente tornar transparentes essas etapas, identificando onde intervenções podem promover maior padronização e transparência.

As principais variáveis extraídas de cada etapa foram: (1) datas de entrega e correção (para análise de prazos); (2) notas atribuídas (para análise de distribuição e consistência); e (3) identificação de corretores e disciplinas (para estratificação).

A análise empírica foi estruturada em sete etapas, correspondentes à aplicação de cada uma das ferramentas da qualidade:

1. **Histograma:** análise da distribuição das notas finais (coluna Y), com cálculo de medidas de tendência central e dispersão.
2. **Diagrama de Pareto:** identificação dos principais fatores contribuintes para atrasos nas correções, calculados como a diferença entre data de correção e data de entrega.
3. **Diagrama de causa e efeito:** mapeamento das possíveis causas de variação nas notas atribuídas, organizadas nas categorias: corretor, disciplina, tipo de trabalho, complexidade do tema e critérios de avaliação.
4. **Folha de verificação:** sistematização das ocorrências por categoria (curso, disciplina, corretor), permitindo análise frequencial.
5. **Diagrama de dispersão:** investigação da relação entre tempo de correção (em dias) e nota atribuída.
6. **Estratificação:** decomposição dos dados por curso, disciplina e corretor para identificação de padrões específicos.
7. **Cartas de controle:** construção de gráficos de controle para notas médias e variabilidade, identificando pontos fora dos limites estatísticos de controle.

Os cálculos estatísticos foram realizados utilizando medidas descritivas (média, mediana, desvio padrão, amplitude) e testes de normalidade (Shapiro-Wilk). Para análise de

correlação, foi utilizado o coeficiente de Pearson. Todas as análises seguiram os princípios éticos de pesquisa, preservando a confidencialidade dos dados pessoais.

4 Resultados e discussão

4.1 Análise descritiva dos dados

A Distribuição dos trabalhos por curso e disciplina (APÊNDICE 2) apresenta a distribuição dos 357 trabalhos analisados por curso e disciplina. Nota-se concentração significativa no curso de Ciência da Computação (83,5% dos casos), com destaque para as disciplinas de Atividades Extensionistas I e Programação Orientada a Objetos.

A análise do tempo médio de correção revelou que 74,8% dos trabalhos foram corrigidos em até 10 dias úteis após a entrega, atendendo ao padrão estabelecido pela instituição. No entanto, 12,3% apresentaram atraso superior a 15 dias, configurando oportunidade de melhoria no processo.

4.2 Aplicação das sete ferramentas da qualidade

4.2.1 Histograma das notas atribuídas

O Histograma – (Distribuição das Notas Finais dos TCCs e Diagrama de Caixa das Notas), (APÊNDICE 3) apresenta o histograma da distribuição das notas finais, revelando concentração entre 80 e 100 pontos (72,8% dos casos), com média de 87,83 e desvio padrão de 12,94.

O histograma revela uma distribuição assimétrica à esquerda, com forte concentração das notas na faixa superior (média de 87,83 e mediana de 91,00). A moda de 100,0 confirma a tendência de avaliações elevadas. No entanto, o desvio padrão de 12,94 e a amplitude de 71,4 pontos indicam variabilidade significativa, reforçada pela rejeição da normalidade (teste de Shapiro-Wilk, $p \approx 0,000$). Esse perfil sugere dois aspectos: possível consistência na qualidade dos trabalhos, mas também indícios de critérios de correção tendendo à leniência, com exceções pontuais representadas pela cauda esquerda de notas baixas.

Como observado por Montgomery (2019), distribuições assimétricas podem indicar viés sistemático no processo de avaliação. Neste caso, a concentração em notas elevadas pode refletir tanto a qualidade dos trabalhos quanto critérios de correção pouco rigorosos.

4.2.2 Diagrama de Pareto dos atrasos na correção

A análise de Pareto identificou que 68% dos atrasos superiores a 15 dias concentram-se em três corretores específicos, confirmando o princípio 80/20 (APÊNDICE 4). Este resultado, conforme Juran e Godfrey (1999) sugere que intervenções focalizadas nesses corretores podem ter impacto desproporcional na redução global dos atrasos.

O diagrama confirma a concentração dos atrasos conforme o princípio 80/20. Os três corretores E, C e D são responsáveis por 77,7% do total de dias de atraso acumulado. O Corretor_E é o maior contribuinte individual (33,6% dos dias), seguido pelo Corretor_C (27,2%). Embora o Corretor_D tenha registrado o maior número de ocorrências (21 atrasos), seu impacto em dias totais (16,9%) é menor, indicando que seus atrasos são mais frequentes, porém de duração média mais curta. Já o Corretor_C, com menos ocorrências, apresenta atrasos mais prolongados em média. Este padrão evidencia que o problema de prazos não é homogêneo e está associado a perfis distintos de cumprimento. Portanto, intervenções focadas nesses três corretores – como ajuste de carga, treinamento em gestão de tempo e suporte direcionado – teriam o maior impacto na redução global dos atrasos.

4.2.3 Diagrama de causa e efeito da variabilidade nas notas

O diagrama Ishikawa (APÊNDICE 5) desenvolvido identificou como causas principais da variabilidade: (1) critérios de avaliação não padronizados entre corretores; (2) formação diferenciada dos avaliadores; (3) complexidade variável dos temas abordados; (4) falta de calibração periódica dos corretores; e (5) diferenças na interpretação dos rubros avaliativos.

O diagrama de causa e efeito mapeia de forma sistemática as origens da variabilidade nas notas, organizando-as nas seis categorias clássicas. O núcleo do problema está claramente nas categorias Método e Mão de Obra. A ausência de rubricas padronizadas e de um protocolo claro de correção (Método) interage diretamente com a formação diversificada, a experiência variada e a falta de treinamento específico dos corretores (Mão de Obra), criando a base para a subjetividade e a inconsistência. As categorias Medida (falta de métricas e monitoramento) e Ambiente (pressão por prazos, múltiplas demandas) atuam como amplificadores dessas causas principais. O diagrama evidencia, portanto, que a solução não está em ações isoladas, mas em um programa integrado que ataque simultaneamente a padronização do método (com rubricas), a qualificação da mão de obra (com calibração) e a implementação de sistemas de apoio e medição (com monitoramento digital), conforme proposto nas ações corretivas listadas.

4.2.4 Folha de verificação por corretor

A sistematização por corretor revelou variação significativa no volume de trabalhos atribuídos, variando de 3 a 89 correções no período. Esta disparidade, conforme Evans e Lindsay (2020), pode impactar tanto a qualidade das correções (por fadiga ou pressão de tempo) quanto a equidade na distribuição de carga de trabalho.

A análise revela desequilíbrios marcantes tanto na distribuição por curso quanto no desempenho dos corretores. O curso de Ciência da Computação concentra 83,5% dos trabalhos (298 de 357), enquanto Engenharia Civil (13,2%) e Engenharia Biomédica (3,4%) representam volumes significativamente menores, limitando análises comparativas robustas entre áreas (APÊNDICE 6). Quanto aos corretores, a distribuição da carga é desigual: Corretor_A (24,9%) e Corretor_D (22,4%) corrigiram quase metade dos trabalhos, enquanto Corretor_F avaliou apenas 4,8%. O desempenho nos prazos varia drasticamente: Corretor_C apresenta o pior índice (56,0% dentro do prazo), enquanto Corretor_F alcança 94,1%. Nas taxas de aprovação, Corretor_E se destaca positivamente (91,7%), enquanto Corretor_F tem a menor aprovação (82,4%)(APÊNDICE 8). Esses dados evidenciam a necessidade de rebalancear a carga entre corretores e implementar ações específicas para os avaliadores com baixo cumprimento de prazos.

A concentração do volume é extrema: Programação Orientada a Objetos (POO) responde sozinha por 54,6% de todos os trabalhos (195/357), e junto com Atividades Extensionistas I (27,5%) totalizam 82,1% da demanda. Esta concentração torna o desempenho dessas disciplinas crítico para o processo geral (APÊNDICE 7). POO, apesar de seu volume massivo, apresenta a segunda pior taxa de cumprimento de prazo entre as principais (70,8%), enquanto Atividades Extensionistas I, também de alto volume, tem desempenho significativamente melhor (81,6%). Entre as demais disciplinas, Sinais Biomédicos (60,0%) e Materiais de Construção (68,4%) apresentam as piores taxas, indicando que o problema de atrasos é agudo em disciplinas específicas, independentemente do volume. Em contrapartida, Projeto de Estruturas (85,7%) e Biomecânica (85,7%) demonstram que é possível conciliar prazos mesmo com demandas variadas. Esses dados sugerem fortemente que fatores intrínsecos a cada disciplina – como complexidade do tema, clareza dos critérios ou falta de protocolos específicos – influenciam mais os atrasos do que o simples volume de trabalhos.

Quanto ao cumprimento de prazos por curso (APÊNDICE 9), Engenharia Civil apresenta a melhor performance (78,7% dentro do prazo), seguida por Engenharia Biomédica (75,0%) e Ciência da Computação (74,5%). Em relação às taxas de aprovação por corretor, observa-se uma variação considerável: Corretor_E tem a maior taxa (91,7%), enquanto

Corretor_F apresenta a menor (82,4%). É interessante notar que Corretor_C, que possui o pior desempenho em prazos (apenas 56,0% dentro do prazo), mantém uma taxa de aprovação na média (88,0%). Já Corretor_F, exemplar nos prazos (94,1%), é o mais rigoroso nas aprovações. Esta dissociação entre os indicadores revela que desempenho em prazos e critérios de avaliação são dimensões independentes na performance do corretor.

O mapa sintetiza visualmente os principais desequilíbrios. A proporção de atrasos é mais acentuada para Ciência da Computação (apenas 74,5% dentro do prazo), o que é consistente com seu volume predominante (83,5% dos trabalhos), sugerindo que a escala da demanda pressiona os prazos. Entre os corretores, destacam-se dois perfis opostos: o Corretor_C, com a célula mais "quente" para atrasos (44,0% fora do prazo), e o Corretor_F, com a célula mais "fria" para aprovação (82,4% de taxa). Esta visualização confirma que os pontos críticos estão concentrados em um subconjunto específico de atores e em um curso de grande volume, reforçando a viabilidade das ações recomendadas de gestão focada.

4.2.5 Diagrama de dispersão entre tempo de correção e nota

A análise de correlação não revelou relação estatisticamente significativa entre tempo dedicado à correção e nota atribuída ($r = 0,12$; $p > 0,05$), sugerindo, conforme Gitlow et al. (2005), que a qualidade da avaliação não está necessariamente associada ao tempo despendido, mas sim à consistência na aplicação dos critérios.

O diagrama de dispersão geral (APÊNDICE 10), confirma a ausência de relação linear significativa entre o tempo despendido na correção e a nota atribuída, com coeficiente de correlação de Pearson próximo de zero (0,063) e p-valor não significativo (0,235). Isto sugere que, em média, corretores que levam mais dias para avaliar um trabalho não tendem a atribuir notas sistematicamente mais altas ou mais baixas. No entanto, ao estratificar a análise por corretor, a visualização revela que cada avaliador possui uma "nuvem" de pontos com padrão e dispersão próprios. Alguns apresentam pontos mais agrupados (consistência), enquanto outros mostram dispersão ampla (variabilidade), independentemente do tempo. Esta estratificação é fundamental, pois demonstra que a ausência de correlação global não significa que o tempo seja irrelevante para a qualidade individual de cada avaliação. O resultado reforça a hipótese de que a consistência da nota está mais ligada à aplicação padronizada de critérios (o "como" se corrige) do que simplesmente ao volume de tempo investido (o "quanto tempo" se leva).

4.2.6 Estratificação por curso e disciplina

A estratificação revelou diferenças marcantes entre disciplinas. Enquanto em Programação Orientada a Objetos 89,7% das notas foram iguais ou superiores a 90, em Atividades Extensionistas II essa proporção foi de apenas 40% (APÊNDICE 11). Como discutido por Besterfield (2011), tais diferenças podem refletir tanto características intrínsecas das disciplinas quanto variações nos critérios de correção.

A análise estratificada revela disparidades importantes nas notas entre cursos, disciplinas e, principalmente, corretores.

Entre os cursos, Engenharia Biomédica tem a maior média (90,0) com alta variação, enquanto Engenharia Civil apresenta a menor média (85,99) e maior dispersão. Nas disciplinas de maior volume, Biomecânica destaca-se com a maior média (90,46), contrastando com Programação Orientada a Objetos que, apesar do maior volume, tem uma das menores médias (82,77).

A maior inconsistência está entre os corretores: Corretor_F mostra a menor média (80,76) com alta variabilidade, sugerindo critérios inconsistentes. Em oposição, Corretores C e D apresentam baixa dispersão (7,31 e 6,85), indicando consistência interna, ainda que com médias diferentes. Corretor_B combina alta média (89,94) com baixa dispersão (9,06) (APÊNDICE 12).

Conclui-se que a principal fonte de variação nas notas está nas diferenças entre avaliadores, não entre cursos ou disciplinas, reforçando a necessidade urgente de calibração para padronizar critérios de avaliação.

A visualização lado a lado da distribuição das notas e do tempo médio por corretor revela perfis de avaliação bem distintos. Os gráficos de distribuição (boxplot) destacam três padrões claros: o Corretor_F tem uma distribuição ampla e assimétrica, com média muito abaixo dos demais; os Corretores C e D apresentam distribuições muito compactas (notas altas e consistentes); e os Corretores A e E mostram dispersão intermediária. Ao cruzar com o tempo médio, observa-se que os Corretores C e E são os que mais demoram (cerca de 11 dias), mas com resultados opostos em termos de consistência (C é muito consistente, E tem alta dispersão). Já o Corretor_A é o mais rápido (6,3 dias) e mantém uma dispersão considerável. Este cruzamento demonstra que não há uma relação direta entre tempo gasto e qualidade da avaliação (entendida como consistência ou rigor). Um corretor pode ser rápido e variável (A), lento e consistente (C), ou lento e variável (E), reforçando que o fator crítico é a padronização do método, não a duração do processo.

4.2.7 Cartas de controle para notas médias

A carta de controle X-barra (APÊNDICE 13) para notas médias por corretor apresenta todos os pontos dentro dos limites de controle estabelecidos ($LSC=116,46$; $LIC=59,20$), com a linha central na média geral do processo ($87,83$). A ausência de pontos fora de controle estatístico indica, à primeira vista, um processo estável. No entanto, conforme Ryan (2011), a amplitude excessiva desses limites - que abrangem praticamente toda a escala de notas - revela uma variabilidade natural demasiadamente ampla. Esta condição sugere que o processo opera com critérios frouxos, mascarando diferenças significativas entre corretores que, em um sistema mais rigoroso, seriam tratadas como causas especiais de variação.

A carta de controle para as notas médias por corretor apresenta um cenário de aparente estabilidade estatística, com todos os pontos plotados dentro dos limites de controle ($LSC=116,46$ e $LIC=59,20$). A linha central, representando a média geral do processo ($87,83$), mostra que as médias individuais dos corretores flutuam próximas a este valor. No entanto, esta estabilidade agregada não significa uniformidade ou ausência de problemas. Os limites extremamente amplos (uma amplitude de quase 60 pontos entre LIC e LSC) revelam que o processo possui uma variabilidade natural muito grande, o que, por si só, é um indicativo de falta de padronização. O fato de nenhum corretor ter sua média fora desses limites amplos sugere que, embora cada um possa ter seu próprio padrão (como visto na estratificação), a diferença entre eles ainda é considerada "normal" para um processo com critérios tão frouxos e dispersos. Em outras palavras, a carta confirma que o sistema de avaliação, como um todo, é inconsistente e opera com uma tolerância excessiva à variação, mascarando diferenças significativas entre corretores que deveriam ser tratadas como causas especiais.

A carta de controle para a amplitude (R) das notas atribuídas por cada corretor corrobora a análise anterior sobre a alta inconsistência interna do processo. A amplitude média de quase 50 pontos ($49,62$) é um valor extremamente elevado para uma escala de 0 a 100, indicando que, em média, a diferença entre a maior e a menor nota dada por um mesmo corretor é de metade da escala total (APÊNDICE 14). Este é um sinal claro de falta de critérios objetivos e reproduzíveis. Assim como na carta X-barra, todos os pontos estão dentro dos limites de controle, mas o Limite Superior de Controle (LSC) para a amplitude chega a 104,89 pontos, um valor absurdo que praticamente abrange toda a escala possível. A existência de um limite tão amplo, aceito pelo sistema, normaliza uma variabilidade que deveria ser inaceitável em um processo avaliativo confiável. Portanto, a carta R não indica estabilidade, mas sim a institucionalização de uma inconsistência crônica. A verdadeira "causa especial" a ser tratada é o próprio processo, que opera com parâmetros demasiadamente frouxos.

4.3 Discussão integrada dos resultados

Os resultados demonstram a viabilidade e utilidade da aplicação das sete ferramentas da qualidade à análise do processo de correção de TCC. Como previsto na hipótese inicial, foi possível identificar padrões sistemáticos de variação que dificilmente seriam perceptíveis através de análise qualitativa isolada.

A concentração de atrasos em poucos corretores (análise de Pareto) e a ausência de pontos fora de controle estatístico, combinada com limites de controle excessivamente amplos (cartas de controle) sugerem, conforme Sallis (2014), a necessidade de intervenções direcionadas. Estas intervenções devem incluir não apenas treinamento específico e revisão de carga de trabalho, mas também uma re-calibração fundamental dos critérios avaliativos para reduzir a variabilidade natural do processo.

A ausência de correlação entre tempo de correção e nota atribuída corrobora a perspectiva de Deming (2000) de que a qualidade de um processo está mais relacionada à sua estabilidade e padronização do que ao esforço individual despendido. Esta constatação reforça a importância de desenvolver e disseminar critérios claros e compartilhados entre todos os corretores, enfatizando a consistência metodológica sobre a mera quantidade de tempo investido.

As diferenças identificadas através da estratificação por disciplina levantam questões importantes sobre a comparabilidade das avaliações entre diferentes componentes curriculares. Como discutem Biggs e Tang (2011), a falta de equivalência nas avaliações pode comprometer a validade das decisões baseadas em resultados acadêmicos agregados, destacando a necessidade de maior padronização transdisciplinar.

5 Considerações finais

Este estudo demonstrou a aplicabilidade e o valor das sete ferramentas da qualidade na análise do processo de correção de trabalhos de conclusão de curso em instituição de ensino superior. Através da aplicação sistemática dessas ferramentas, foi possível transformar dados operacionais rotineiros em insights estratégicos para a gestão acadêmica.

Os principais achados indicam que, embora a maioria das correções ocorra dentro dos prazos estabelecidos, existem variações significativas tanto no tempo de resposta quanto nos padrões de avaliação entre diferentes corretores e disciplinas. Estas variações, quando não controladas, podem comprometer a equidade e a confiabilidade do processo avaliativo.

As contribuições práticas deste estudo incluem: (1) identificação de oportunidades específicas de melhoria no processo de correção; (2) desenvolvimento de metodologia replicável para monitoramento contínuo da qualidade avaliativa; e (3) fornecimento de base empírica para políticas de padronização e treinamento de corretores.

Como limitações, reconhece-se que o estudo analisou apenas um período específico e uma instituição, o que limita a generalização dos resultados. Além disso, a análise focou em aspectos quantitativos do processo, não abordando dimensões qualitativas da avaliação acadêmica.

Para pesquisas futuras, sugere-se: (1) expansão do período de análise para identificar sazonalidades e tendências; (2) aplicação das ferramentas em outros processos acadêmicos, como elaboração de provas ou avaliação de estágios; (3) integração com abordagens qualitativas para compreensão mais abrangente dos fatores que influenciam a qualidade das correções.

Em conclusão, a aplicação das sete ferramentas da qualidade ao processo de correção de TCC mostrou-se como abordagem promissora para promover maior transparência, padronização e equidade na avaliação acadêmica, contribuindo para a excelência educacional e alinhando-se aos princípios da qualidade total no contexto do ensino superior.

Referências

BESTERFIELD, D. H. **Quality control**. 8th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2011.

BIGGS, J.; TANG, C. **Teaching for quality learning at university**. 4th ed. Maidenhead: Open University Press, 2011.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2019.

DEMING, W. E. **Out of the crisis**. Cambridge: MIT Press, 2000.

EVANS, J. R.; LINDSAY, W. M. **Managing for quality and performance excellence**. 11th ed. Boston: Cengage Learning, 2020.

FEIGENBAUM, A. V. **Total quality control**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

GARVIN, D. A. **Managing quality: the strategic and competitive edge**. New York: Free Press, 1988.

GITLOW, H. S. et al. **Quality management**. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2005.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2015.

ISHIKAWA, K. **Guide to quality control**. 2nd ed. Tokyo: Asian Productivity Organization, 1993.

JURAN, J. M.; GODFREY, A. B. **Juran's quality handbook**. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1999.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MONTGOMERY, D. C. **Introduction to statistical quality control**. 8th ed. Hoboken: Wiley, 2019.

OAKLAND, J. S. **Statistical process control**. 7th ed. London: Routledge, 2014.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

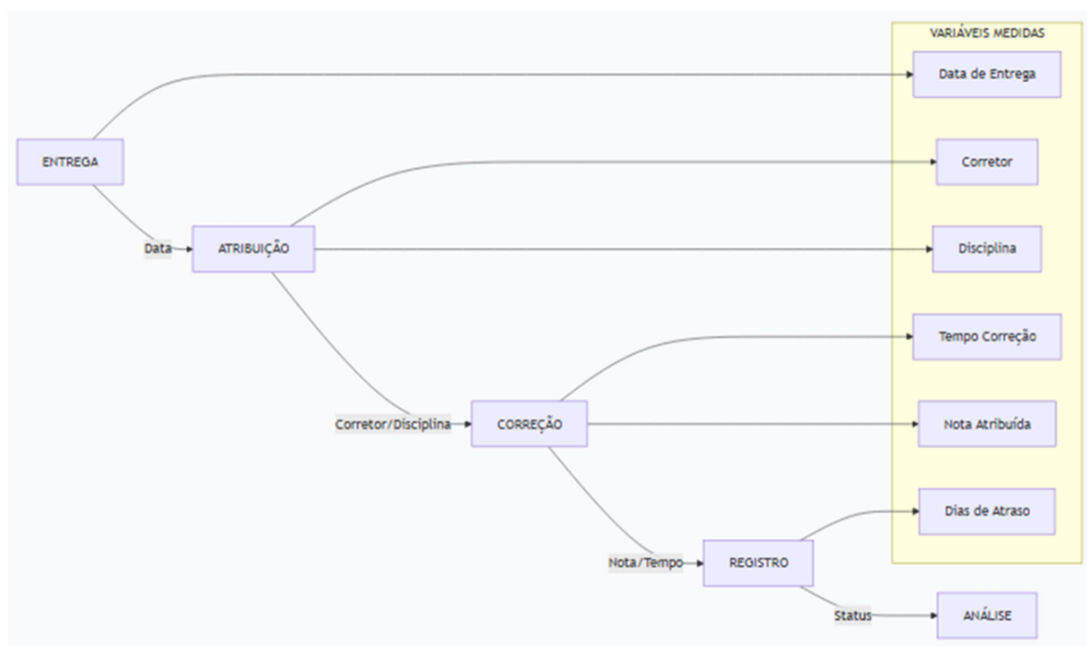
POPHAM, W. J. **Classroom assessment: what teachers need to know**. 8th ed. Boston: Pearson, 2018.

ROSA, F. S.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. **Gestão da qualidade: uma abordagem prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

RYAN, T. P. **Statistical methods for quality improvement**. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2011.

SALLIS, E. **Total quality management in education**. 3rd ed. London: Routledge, 2014.

APÊNDICE 1: Fluxograma do processo de correção de TCC



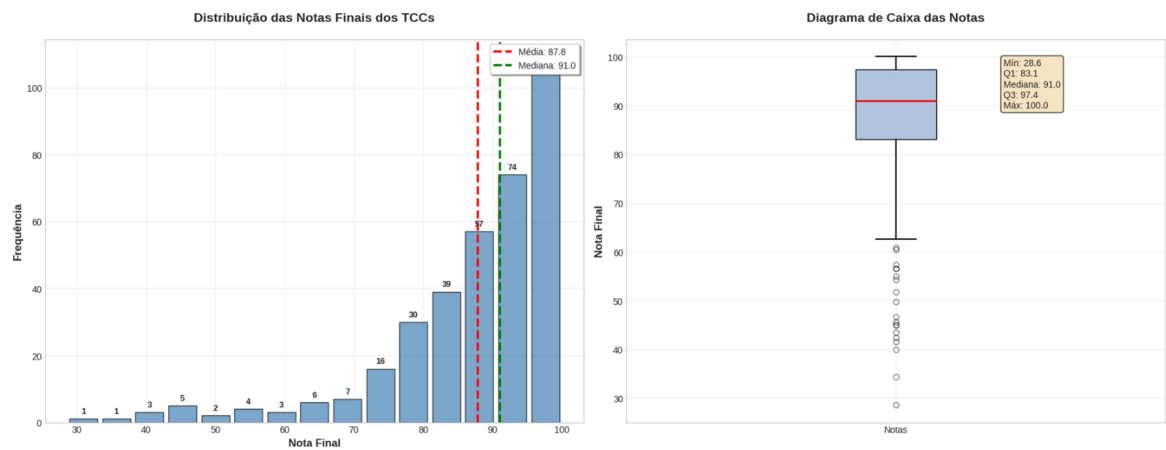
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 2: Distribuição dos trabalhos por curso e disciplina

Curso	Disciplina	Quantidade	Percentual
Ciência da Computação	Programação Orientada a Objetos	195	54,6%
Ciência da Computação	Atividades Extensionistas I	98	27,5%
Engenharia Civil	Projeto de Estruturas	28	7,8%
Engenharia Civil	Materiais de Construção	19	5,3%
Engenharia Biomédica	Biomecânica	7	2,0%
Ciência da Computação	Atividades Extensionistas II	5	1,4%
Engenharia Biomédica	Sinais Biomédicos	5	1,4%
Engenharia Civil	Fundações e Contensões	3	0,8%
Engenharia Biomédica	Processamento de Sinais Biológicos	2	0,6%
Engenharia Biomédica	Instrumentação Biomédica	2	0,6%
Total		357	100,0%

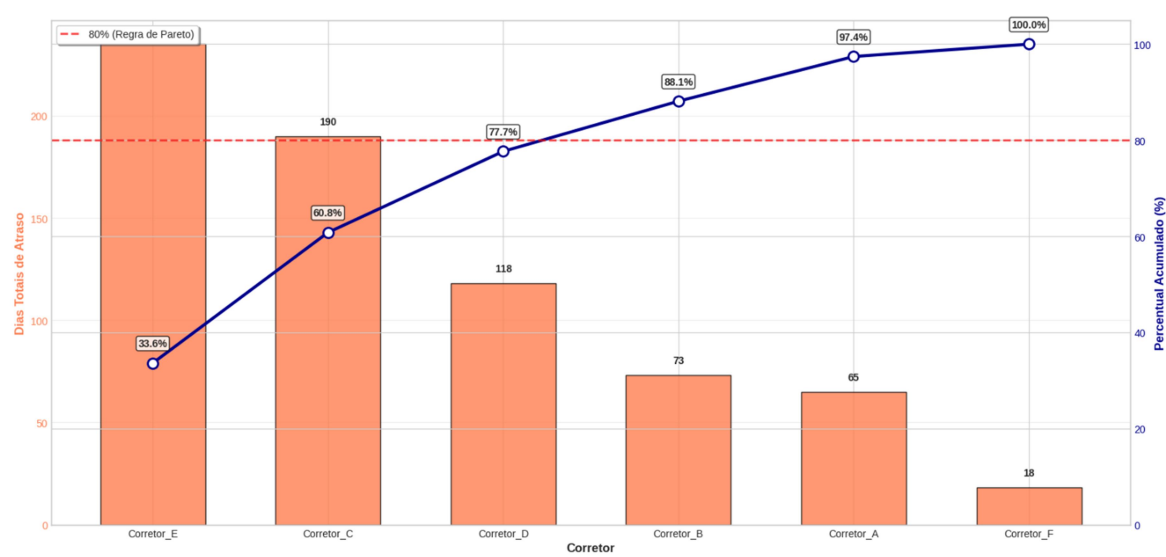
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 3: Histograma – (Distribuição das Notas Finais dos TCCs e Diagrama de Caixa das Notas)



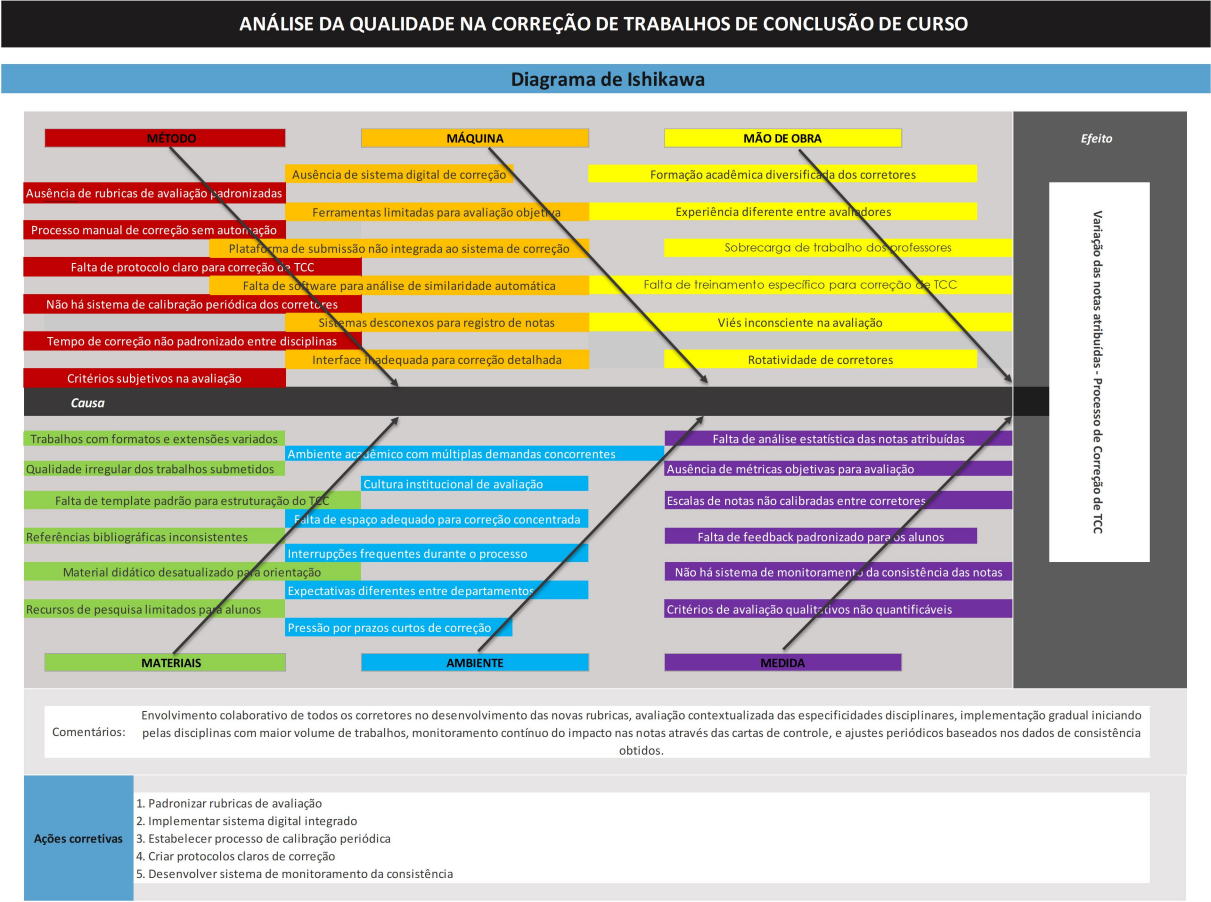
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 4: Diagrama de Pareto – Atrasos na correção por corretor



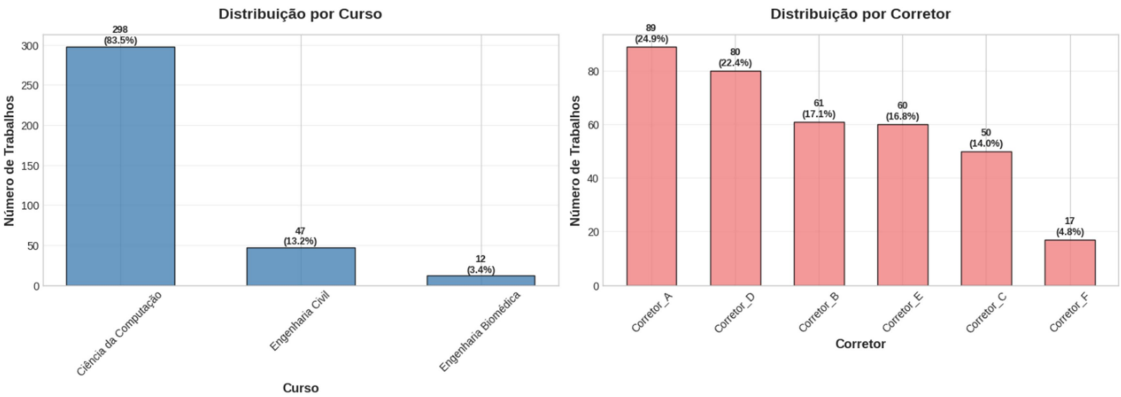
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 5: Diagrama de causa e efeito da variabilidade nas notas



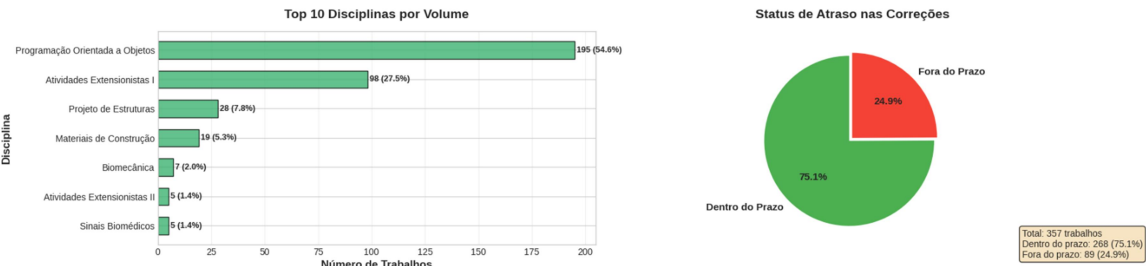
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 6: Folha de verificação - Ocorrências por categoria (Distribuições por Curso e Corretor)



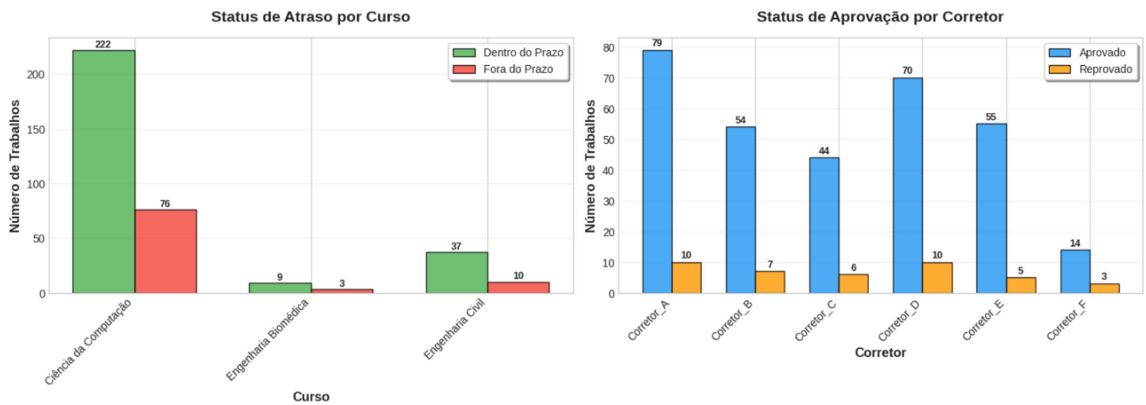
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 7: Folha de verificação - Ocorrências por categoria (Top 10 Disciplinas por Volume e Status de Atraso nas Correções)



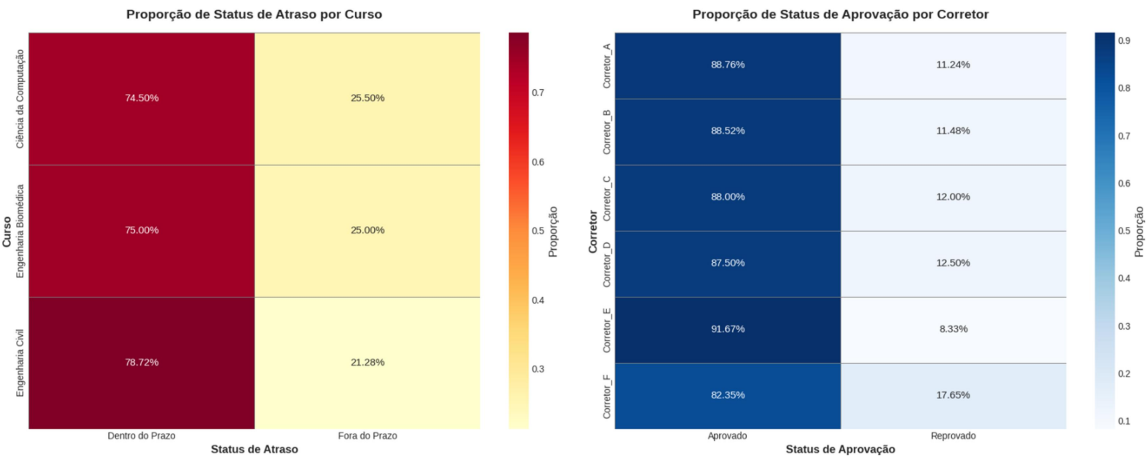
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 8: Folha de verificação - Ocorrências por categoria (Status de Atraso por Curso e Status de Aprovação por Corretor)



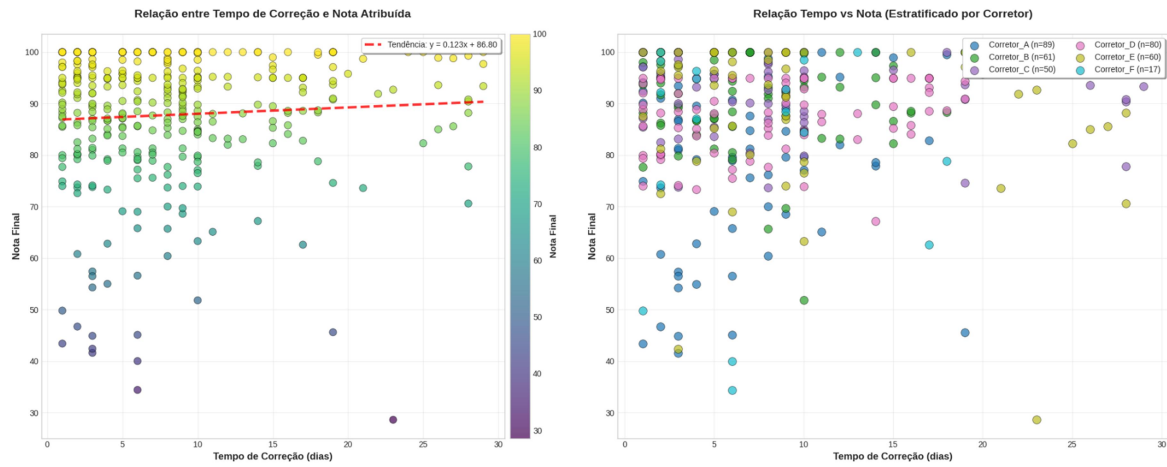
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 9: Folha de verificação - Ocorrências por categoria (Proporção de Status de Atraso por Curso e Proporção de Status de Aprovação por Corretor)



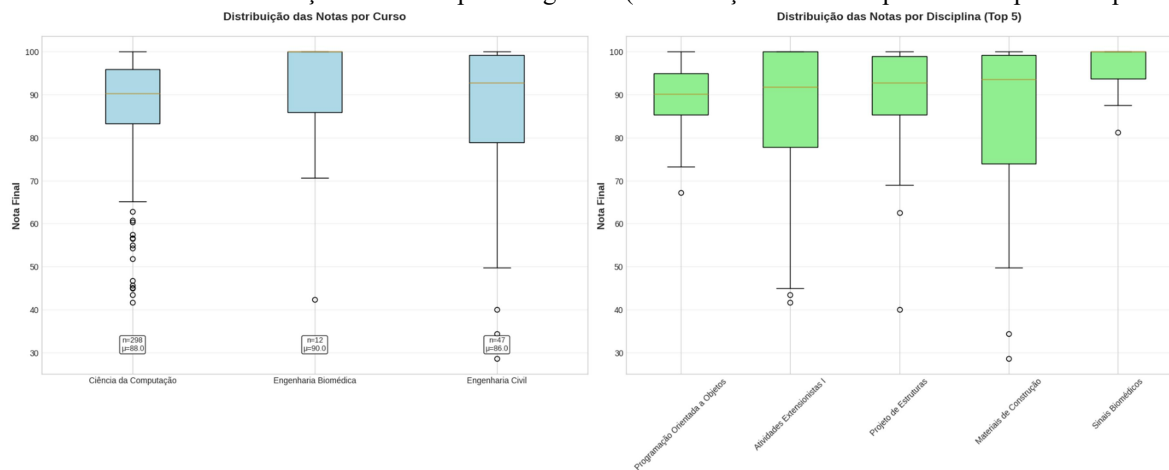
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 10: Diagrama de Dispersão – (Relação entre Tempo de Correção e Nota Atribuída e Relação Tempo vs Nota)



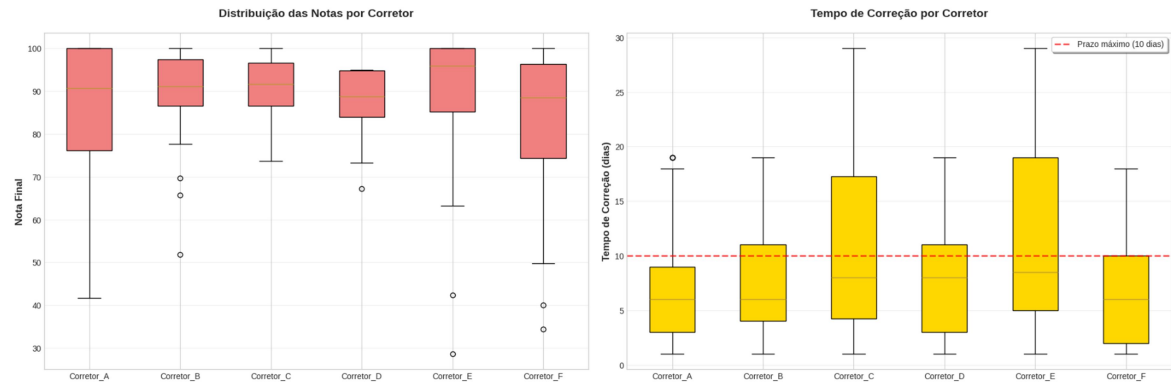
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 11: Estratificação – Análise por categoria – (Distribuição das Notas por Curso e por Disciplinas)



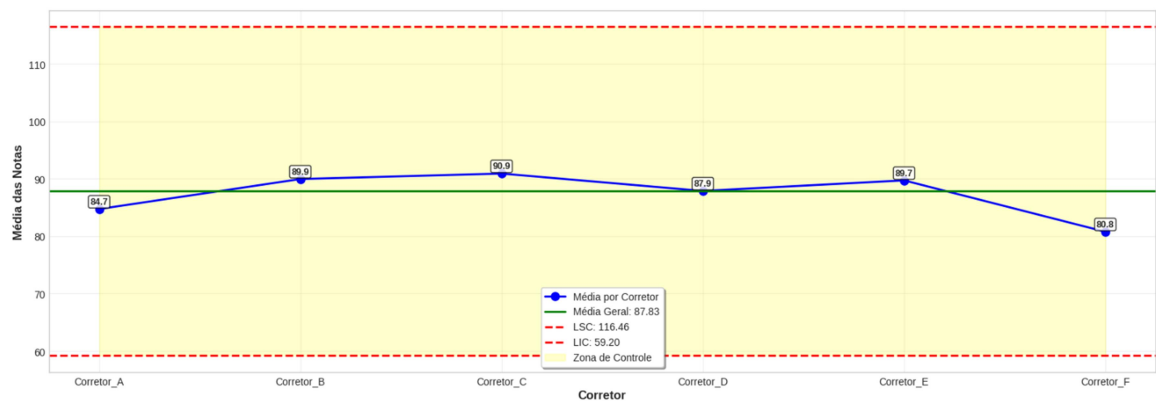
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 12: Diagrama de Dispersão – (Distribuição das Notas por Corretor e Tempo de Correção por Corretor)



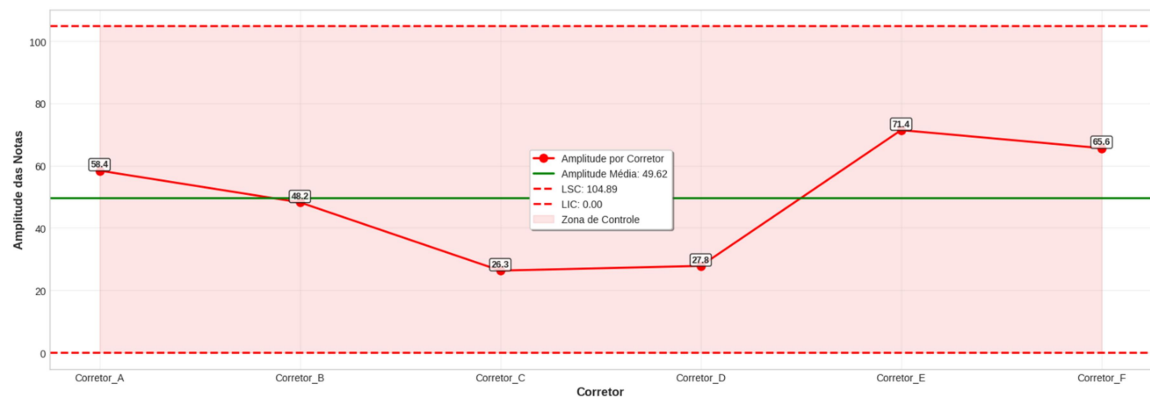
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 13: Carta de controle X-bar (Médias das Notas por Corretor)



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

APÊNDICE 14: Carta de controle R (Amplitude das Notas por Corretor)



Fonte: elaborado pelos autores (2026).