



ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

Análise da utilização de Cartas de Controle em Avaliações Institucionais

Alice Santos de Oliveira

Engenharia de Produção - UFRN

Lucas Vinicius Garcia Alves

Engenharia de Produção - UFRN

Fernanda Cristina Barbosa Pereira Queiroz

Engenharia de Produção - UFRN

Resumo: Este estudo avalia a evolução da qualidade do ensino no departamento de Engenharia de Produção da UFRN, utilizando dados de avaliações institucionais coletados no SIGAA em dois períodos distintos. Foram analisadas as notas atribuídas por alunos e professores. Os resultados, analisados no software Minitab, indicam uma melhora significativa na avaliação dos professores pelos alunos ao longo do tempo. Disciplinas com avaliações iniciais menos positivas apresentaram, em geral, uma evolução positiva no segundo período. Conclui-se que, de modo geral, a qualidade do ensino no departamento apresentou uma tendência de melhoria.

Palavras-chave: Cartas de controle. Qualidade na educacional, Cartas de controle I-AM, Análise de dados educacionais.

Analysis of the use of Control Charts in Institutional Assessments

Abstract: This study evaluates the evolution of teaching quality in the Production Engineering department at UFRN, using data from institutional evaluations collected at SIGAA in two distinct periods. The grades given by students and teachers were analyzed. The results, analyzed using Minitab software, indicate a significant improvement in students' evaluation of teachers over time. Disciplines with less positive initial evaluations showed, in general, a positive evolution in the second period. It is concluded that, in general, the quality of teaching in the department showed an improvement trend.

Keywords: Control charts. Educational quality, I-AM control charts, Educational data analysis.

1. Introdução

O ensino superior é um grande formador de profissionais, que impulsionam um país para um futuro promissor e mais próspero, e para isso, é importante ter uma rede de ensino qualificada, um dos aspectos mais importantes para fazer esse nível de ensino se manter em um patamar elevado é a avaliação dos professores feita pelos alunos, nela é possível que os alunos façam uma análise completa da disciplina e do professor que a ministrou, julgando aspectos que compõe a postura profissional do professor e sua atuação didática, além de uma seção para autoavaliação do aluno. Isto permite promover uma análise do que está sendo feito e apontar erros e acertos. Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte não é diferente, através de dados coletados das avaliações dos professores, são

feitas análises, para verificar o desempenho dos docentes no decorrer dos períodos, se houveram mudanças no sentido de melhora ou não dos professores em suas determinadas matérias. A avaliação da docência é um processo colaborativo que envolve professores, alunos e a instituição. Os docentes participam ativamente do processo, realizando a autoavaliação e avaliando as turmas. Os alunos realizam autoavaliação após o término do semestre e estendem-se até o último dia da matrícula, no entanto a matrícula está condicionada à realização da avaliação docente. A avaliação da docência é referida pela resolução N° 131/2008 do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que institui normas disciplinares em relação à avaliação docente, reafirmando, dessa forma, a importância da discussão do assunto no meio acadêmico.

Os resultados são apresentados nos Conselhos de Centro e Unidade Acadêmica Especializada (CONSEC's), com o objetivo de estimular a participação dos Departamentos na definição de ações para o aprimoramento da graduação. Essas ações devem ser incorporadas aos planos trienais e submetidas à aprovação da PROPLAN.

A metodologia da avaliação da docência é baseada em um instrumento que contempla três eixos principais: postura profissional, atuação didática e autoavaliação do aluno, além de uma avaliação da infraestrutura. Tanto professores quanto alunos respondem a itens semelhantes, o que permite uma análise comparativa dos dados e uma avaliação mais precisa da prática docente

Essa integração permite uma avaliação abrangente e fornece subsídios para a melhoria contínua do ensino, ou mesmo reestruturação do processo educacional caso necessário, de forma que oriente melhor os professores quanto a metodologia que deve ser empregada, além disso, pode ser feita a análise, se os alunos estão conseguindo acompanhar a programação curricular e também verificar se os métodos utilizados estão melhorando o seu desenvolvimento, como evolução ensino, pesquisa, extensão e a sua gestão como um processo de melhoria contínua.

O presente estudo aprofundou-se somente em duas variáveis, autoavaliação docente e avaliação do aluno para o professor. Nesse sentido, a pesquisa é importante visto que nos últimos anos tem sido um assunto amplamente discutido nas Universidades, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino. Ao colocarmos o professor como único e principal responsável pela avaliação ensino-aprendizado torna o processo injusto para ambas as partes. É nesse contexto que a avaliação institucional se torna uma ferramenta crucial, ao passo que objetiva responder à questão: "Através da análise das cartas de controle, é possível identificar padrões de divergência entre a autoavaliação docente e a avaliação dos alunos sobre os professores? Quais as implicações desses padrões para a qualidade do ensino?", dessa maneira, colabora para um cenário bibliográfico que visa facilitar a tomada de decisão com o objetivo de tornar o ensino excelente e mais perto de um modelo ótimo. Como objetivo geral, a pesquisa se propõe a compreender sobre a avaliação institucional realizada pelo aluno com relação ao professor. Já como objetivos específicos, pretende-se analisar os desvios entre a nota dada pelo aluno e a autoavaliação docente, como também mostrar a possibilidade do uso da Carta de Controle de Variáveis como auxílio para a proposição de medidas de ajustes e intervenção aos problemas identificados. Dito isso, essa dinâmica de avaliação de professores mostra-se importante no processo de desenvolvimento, juntamente com outras medidas podem contribuir para uma mudança significativa e positiva do ensino, mostrando a visão do docente e trazendo melhoria de serviços prestados por esse indivíduo fundamental no processo.

2. Fundamentação teórica

2.1 Avaliação docente

A avaliação institucional tem se mostrado um instrumento fundamental para a promoção da qualidade do ensino superior. Martínez et al. (2008) evidenciam que a avaliação pode ser um instrumento poderoso para promover a melhoria contínua do ensino, ao permitir que os docentes reflitam sobre suas práticas e identifiquem áreas para desenvolvimento. Ao promover a participação dos docentes no processo autoavaliativo, as instituições de ensino podem fortalecer o sentimento de pertencimento e estimular a busca por soluções inovadoras para os desafios enfrentados. Segundo Macedo (2003) a avaliação deve ser entendida como um instrumento necessário de gestão que possibilita mensurar a qualidade, eficiência e excelência educacional. A avaliação docente, quando feita por ele mesmo, tem o intuito de melhorar o processo educativo, segundo o que destaca OLIVEIRA (2004). Isso significa que os professores têm buscado avaliar-se segundo o olhar de seus alunos, podendo este ser um dos motivos de mudança em sua nota avaliativa ao longo dos anos na jornada acadêmica docente. Para os autores consultados (Ahumada, 1992 e Souza, 1998, entre outros), concordam que a avaliação da disciplina está relacionada à melhoria do ensino e desempenho docente. Os professores têm a possibilidade de refletir sobre seu modo de ensinar e aperfeiçoá-lo, se considerar o seu avaliador, no caso o aluno, confiável, esforçado, interessado em permanecer em sala de aula, isto é presente, e competente com relação ao que se propõe a fazer. Caso contrário, mesmo tendo se colocado no lugar do aluno, a sua nota avaliativa poderá divergir em muito da avaliada pelo aluno.

Na visão do aluno, OLIVEIRA (2004) registrou em sua pesquisa junto aos alunos, que “o professor deve ser competente, participativo, integrado com a turma e que, a partir de objetivos, enriqueça e aprenda com os alunos”. Nessa perspectiva, pode-se defender que o aluno entende se houve preparação do docente para ministrar o conteúdo ou se as disciplinas estão desarticuladas ou sendo aplicadas superficialmente sem aprofundar assuntos importantes para a sua formação acadêmica. OLIVEIRA (2004) destaca ainda que, o educando discerne aulas apresentadas sem elos ou planejamento, muitas vezes apoiando-se somente na experiência de causa sem demonstrar embasamento teórico, acarretando falta de clareza dos tópicos apresentados, e por vezes desestímulo na continuidade no componente curricular. Dentro dessa perspectiva de Avaliação Institucional, segundo o relatório de Avaliação da docência publicado em 2016.1, destaca que a Avaliação da Docência tem ocorrido continuamente, desde 2005, sob a organização da coordenação da Comissão Própria de Avaliação - CPA.

O programa de Avaliação Institucional da UFRN é instituída pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e aponta objetivos como, a garantia de um processo de autoavaliação transparente e participativo, fornecimento de estudos e orientações que subsidiem o processo de planejamento e na implementação de medidas, assim como a consolidação de uma sistemática de avaliação contínua, e por fim, a identificação de fragilidades e acertos com vistas ao aprimoramento e à reformulação do Plano de Desenvolvimento Individual - PDI.

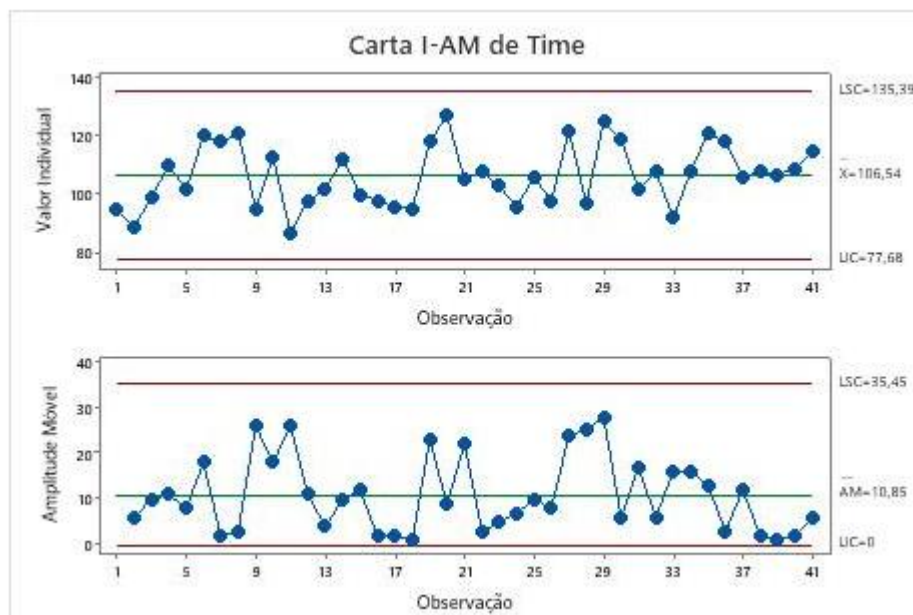
2.2 Cartas de Controle Variável

As cartas de controle são ferramentas gráficas usadas no controle estatístico de processos para monitorar a variabilidade e a estabilidade de um processo ao longo do tempo. De acordo com o site do Minitab (software que utiliza esse tipo de gráfico), as cartas de controle têm algumas funcionalidades, estão entre elas, monitorar a média e a variação do seu processo quando você tem dados contínuos que são observações individuais não em subgrupos, para monitorar a estabilidade do processo ao longo do tempo para que seja possível identificar e corrigir as instabilidades em um processo.

Um exemplo de aplicação que é mostrada no site pode ser visto a seguir: um administrador de hospital deseja determinar se o tempo para realizar cirurgia de hérnia em ambulatório é estável e se a variação nos tempos de cirurgia é estável. Como os dados não são coletados

em subgrupos, o administrador usa uma carta I-AM para monitorar a média e a variação dos tempos de cirurgia.

Figura 1: Carta de controle I-AM, modelo.



Fonte: Autores (2024)

Os pontos variam aleatoriamente ao redor da linha central e estão dentro dos limites de controle. Nenhuma tendência ou padrão estão presentes. A quantidade de tempo para realizar cirurgia de hérnia e a variação nos tempos são estáveis.

3. Metodologia

Os resultados são publicados no SIGAA, oferecendo diferentes níveis de detalhamento. Professores acessam seus resultados individuais. Gestores, como chefes de departamento e diretores, têm acesso a relatórios consolidados. Outra funcionalidade permite que os alunos consultem as médias gerais dos professores.

Através de uma coleta de dados no SIGAA UFRN, realizou-se uma análise da avaliação da docência nos períodos 2016.2 e 2023.2, por meio da pesquisa quantitativa, com o intuito de entender os cenários nos respectivos períodos apontados. Em seguida, foi feita uma análise criteriosa através da aplicação da Carta de Controle variável para entender os comportamentos componentes da amostra e verificar se com o decorrer do tempo houve melhorias significativas, nas perspectivas dos alunos, resultado de novas medidas adotadas pelos docentes após resultados de semestres anteriores. A análise limitou-se a comparar dois períodos e a comparação entre as notas autoavaliativas dos professores e avaliação dos alunos em relação aos professores.

Com a finalidade de delimitar os materiais de pesquisa, isto é, publicações de artigos acadêmicos, nas bases de dados do Capes periódico, ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção, CONBREPO e Google Scholar.

4. Resultados

A seguir são apresentadas as tabelas da página virtual do SIGAA onde foram coletadas as informações: Resultado sintético da avaliação Institucional dos Docentes no departamento de engenharia de produção no período de 2016.2

Figura 2: Avaliação dos docentes do Dep. de Eng. de Produção de 2016.2

Componente Curricular	Turma	Horário	Discentes	Atuação do Docente		Autoavaliação do/a aluno/a			
				Média	DP	Média	DP		
PRO1701 - GESTÃO AMBIENTAL	01	24T12	47	9,14	1,20	8,22	2,01	8,16	2,30
PRO1998 - PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	01	5N12	27	8,84	2,09	6,73	3,29	7,92	2,21
PRO1803 - TEORIA DAS FILAS E SIMULAÇÃO	01	24T34	19	9,88	0,33	9,79	0,46	9,02	1,20
PRO1803 - TEORIA DAS FILAS E SIMULAÇÃO	02	24N12	22	9,71	0,52	9,63	0,78	8,68	1,71
PRO1805 - TÓPICOS AVANÇADOS EM PESQUISA OPERACIONAL	01	24T56	10	10,00	0,00	9,96	0,20	9,12	1,99
PRO1901 - GESTÃO DE QUALIDADE	01	24N12	22	9,78	0,59	9,40	1,22	8,80	1,73
PRO1903 - SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	01	24T56	27	8,89	1,49	8,27	2,03	8,55	1,66
PRO1103 - ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO	01	24T56	51	9,13	1,28	7,33	2,48	8,47	2,04
PRO1202 - GESTÃO DE INFORMAÇÃO	01	35N34	35	9,25	1,71	8,19	2,30	8,52	2,01
PRO1102 - GESTÃO ESTRATÉGICA E PLANEJAMENTO EMPRESARIAL	01	24T34	45	9,39	0,97	8,51	1,84	8,12	2,40
PRO1902 - ENGENHARIA DA QUALIDADE	01	35T34	34	9,52	0,68	9,12	1,17	8,88	1,56
PRO1902 - ENGENHARIA DA QUALIDADE	02	35N12	36	9,45	1,05	8,94	1,58	8,79	1,58

Fonte: Autores (2024)

Resultado sintético da avaliação Institucional dos Docentes no departamento de engenharia de produção no período de 2023.2.

Figura 3: Avaliação dos docentes do Dep. de Eng. de Produção de 2023.2

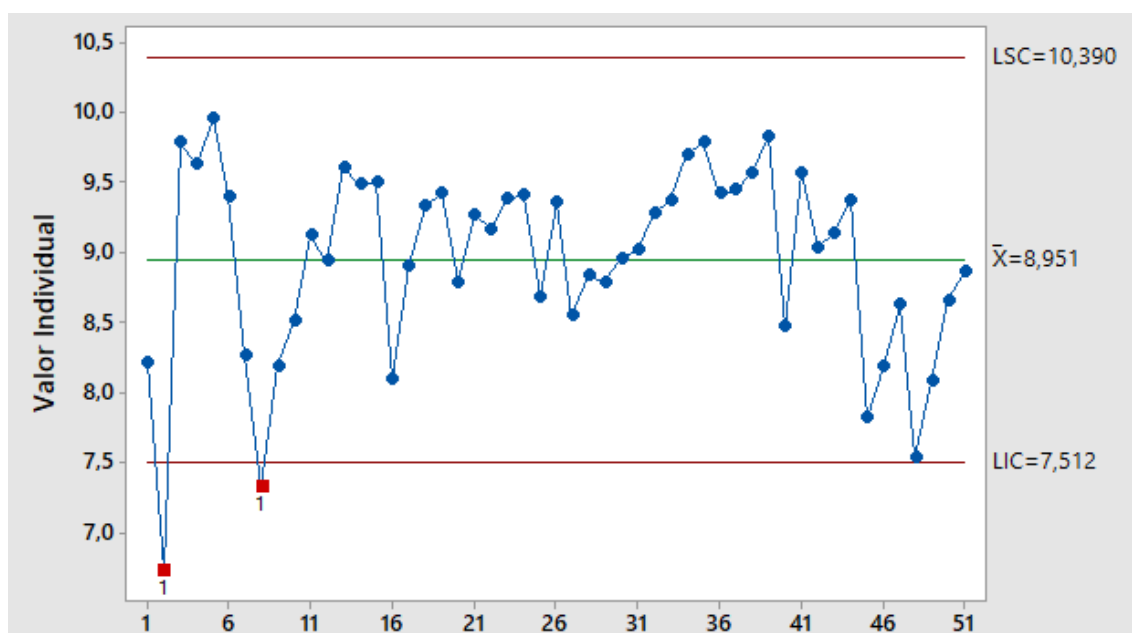
Componente Curricular	Turma	Horário	Discentes	Atuação do Docente		Autoavaliação do/a aluno/a	
				Média	DP	Média	DP
PRO1701 - GESTÃO AMBIENTAL	01	24T34	20	8,43	1,90	8,74	1,31
PRO1703 - TECNOLOGIAS AMBIENTAIS	01	35T56	34	8,64	1,90	8,71	1,57
PRO1801 - PESQUISA OPERACIONAL I	01	2T56 6T34	33	9,82	0,49	9,47	1,06
PRO1803 - TEORIA DAS FILAS E SIMULAÇÃO	01	26N12	19	9,55	0,93	9,37	1,04
PRO1402 - GESTÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO I	01	46T56	44	8,91	1,63	9,01	1,22
PRO0201 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	02	35N12	8	8,19	2,13	9,06	1,63
PRO1401 - PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS	01	46N12	47	8,64	2,14	8,56	2,06
PRO1409 - TÓPICOS ESPECIAIS EM GESTÃO DA PRODUÇÃO	02	46T34	7	9,02	1,62	8,98	1,26
PRO1204 - GESTÃO DO CONHECIMENTO	01	35T34	30	9,10	1,55	9,11	1,21
PRO1102 - GESTÃO ESTRATÉGICA E PLANEJAMENTO EMPRESARIAL	01	35T56	49	9,01	1,59	9,11	1,28

Fonte: Autores (2024)

Nas tabelas 1 e 2 mostram os professores que ministraram cada uma das matérias, porém, optou-se por omitir a identidade dos professores devido a Lei Geral de Proteção de Dados e ética, além de esse dado não interferir diretamente nos dados.

Inicialmente trabalhou-se os dados de 2016.2 para entender de fato o cenário da época, primeiro foi realizada uma comparação entre o valor da média de autoavaliação do professor e a nota que os alunos avaliaram o professor pelo período que ministrou a matéria. Esses dados foram trabalhados no Minitab, software para tratamento de dados estatísticos utilizados em universidades e empresas, a partir dele foi realizado gráficos de cartas de controle I-AM com os valores das notas que os alunos deram para os professores em suas respectivas matérias. A seguir os resultados:

Figura 4: Carta de controle I-AM (Dados de 2016.2)

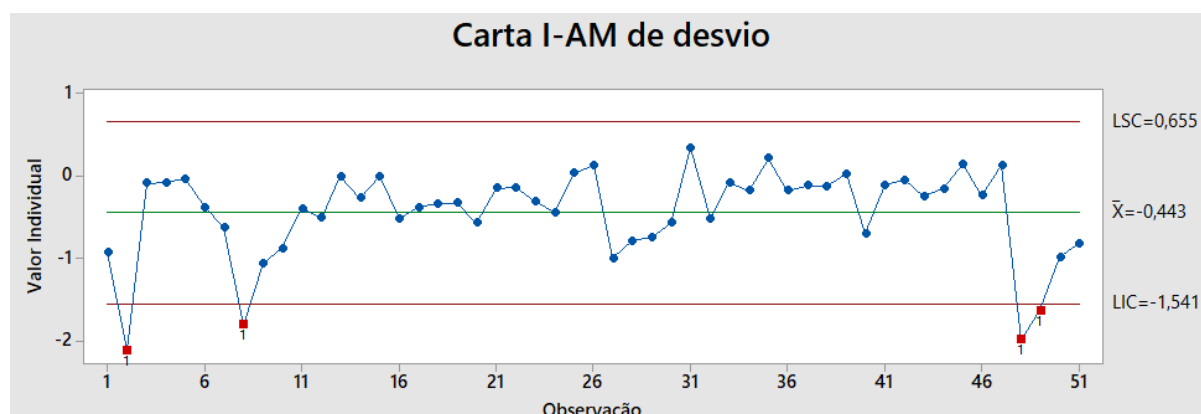


Fonte: Autores (2024)

A partir desse gráfico, pode-se concluir que existem 2 matérias que obtiveram uma baixa avaliação dos alunos, são elas PRO1998 - Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e PRO1103 - Estratégia de Produção, consecutivamente, ou seja, das 51 matérias que foram realizadas análises, apenas 2 fugiram da área que o desvio padrão delimitou, visualmente entende-se que são outliers, são matérias que precisam de uma atenção maior de seus docentes para entregar um resultado mais satisfatório aos seus alunos.

Uma outra análise que pode colaborar com a linha de pensamento feita acima é a análise das cartas de controle sobre a diferença entre as notas que os alunos deram aos professores e as notas que os professores deram a eles mesmos. Calculou-se a diferença entre ambas as notas, e trabalhou-se novamente com as cartas de controle I-AM. É possível verificar o resultado abaixo:

Figura 5: Carta de controle I-AM para desvio (Dados de 2016.2)



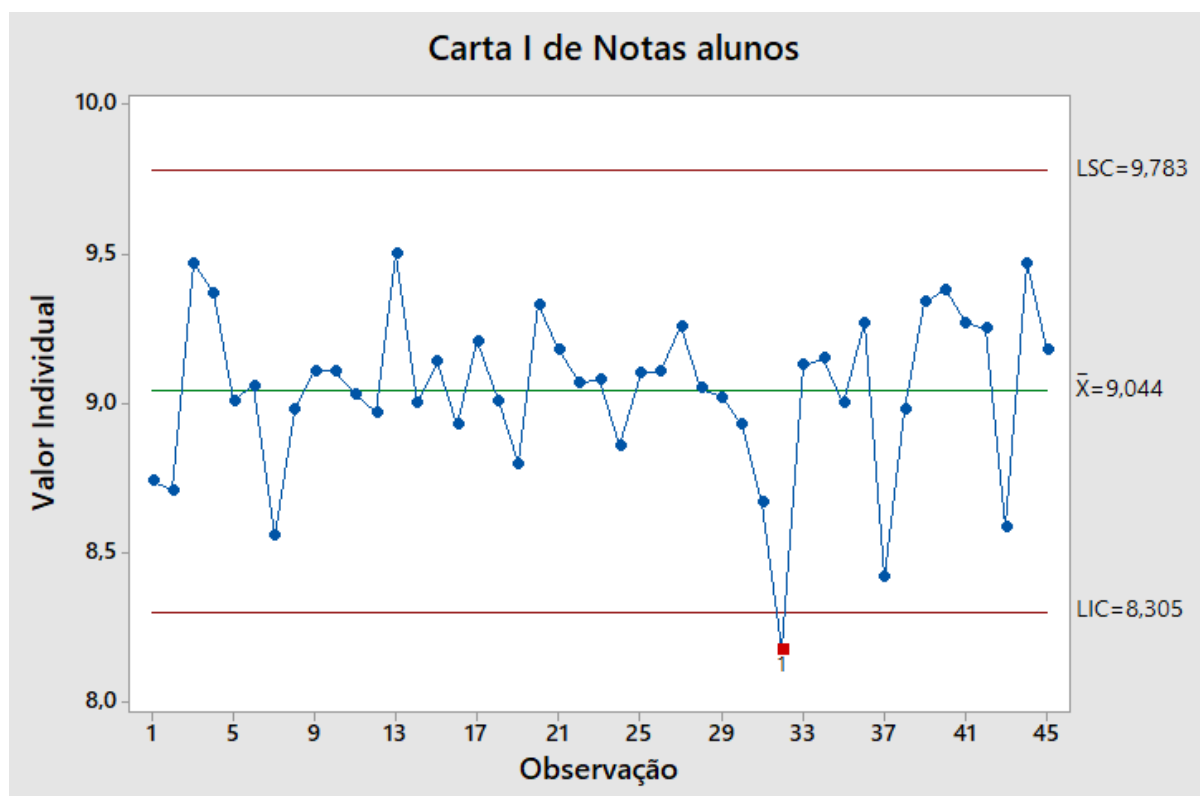
Fonte: Autores (2024)

A partir desse ponto de vista, consegue-se notar que o gráfico apresentado anteriormente segue o mesmo comportamento da análise das cartas de controle das notas dos alunos, mas nesse caso ele mostra que além da confirmação da análise anterior, ele ressalta a alta diferença entre as avaliações dos professores e alunos, destacando também a matéria de PRO1401 - Planejamento e Gestão dos Processos Produtivos no turno da tarde e a matéria ministrada à noite.

Após a análise feita no período de 2016.2, foi executada a análise para o período de 2023.2, período de dados mais recente em relação a data atual do artigo. Seguiu-se os mesmos procedimentos dos dados de 2016.2, tratando-os no Minitab e seguidos do estudo dos gráficos gerados, focando a atenção as matérias que resultaram uma avaliação não tão positiva por parte dos alunos em 2016.2.

No gráfico a seguir e nos dados coletados pode-se ver que os pontos 13 e 17 que são Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso e Estratégia de Produção consecutivamente obtiveram uma avaliação com notas maiores, visualmente isso fica bem claro, pois os pontos estão acima da linha média.

Figura 6: Carta de controle I-AM (dados de 2023.2)

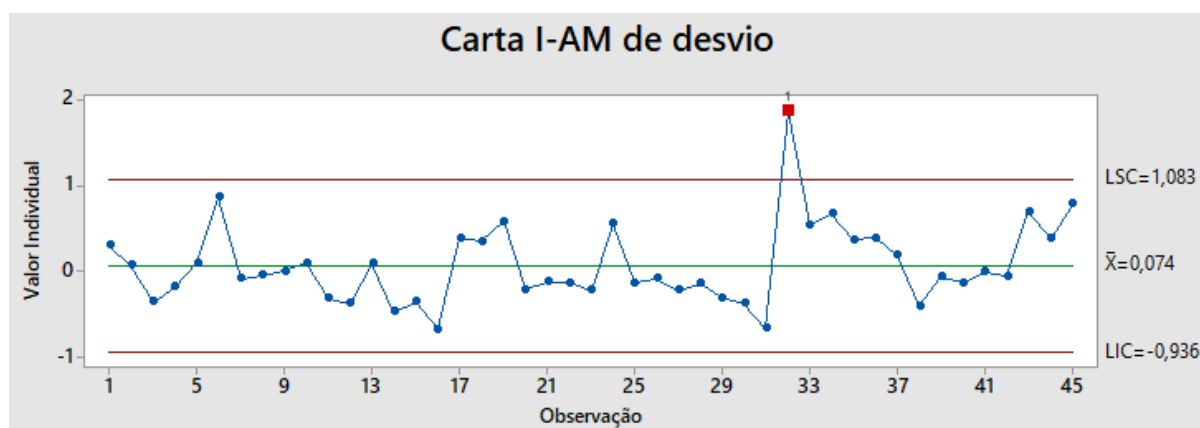


Fonte: Autores (2024)

Ao mesmo tempo que foi feita essa comparação de um período para outro, também foi notório que existe um novo outlier no ponto 32, trata-se da matéria PRO1301 Economia para Engenharia de Produção, no qual a nota dos alunos perante a matéria ministrada foi 8,18. e em 2016.2 a avaliação resultou em 9.12, ou seja, pode-se ver que houve uma queda na comparação dos semestres.

Após essa análise, realizou-se a diferença entre a nota do aluno com a nota do professor, resultando no gráfico a seguir, onde é possível perceber que há um outlier no ponto 32.

Carta de controle I-AM para desvio (Dados de 2023.2)



Fonte: Autores (2024)

Esse outlier, 32, é positivo, o que passa uma boa imagem, mas analisando mais a fundo, foi descoberto que esse ponto é a matéria PRO1301 Economia para Engenharia de Produção, a qual discutimos no gráfico anterior por ter tido a “pior” avaliação em comparação a todas as matérias ministradas no semestre, essa situação gera uma certa dúvida, pois por um lado essa matéria obteve uma avaliação “ruim” e por outro a diferença entre a nota do aluno e do professor foi positiva, visto que o aluno avaliou melhor que o próprio professor, isso se dá, pois, a nota que o professor se avaliou foi bem menor que a nota dos alunos.

5. Conclusões

A análise das avaliações docentes, por meio das cartas de controle, revelou um cenário dinâmico e em constante evolução no Departamento de Engenharia de Produção da UFRN. A comparação entre os períodos de 2016.2 e 2023.2 evidenciou uma tendência geral de melhoria na percepção dos alunos em relação à qualidade do ensino. A utilização da Carta I-AM, conforme proposto nos objetivos específicos, permitiu identificar de forma clara as disciplinas que apresentaram maior ou menor satisfação por parte dos alunos. Além disso, a análise da diferença entre as autoavaliações dos docentes e as avaliações dos alunos foi crucial para compreender a questão: “Através da análise das cartas de controle, é possível identificar padrões de divergência entre a autoavaliação docente e a avaliação dos alunos? Quais as implicações desses padrões para a qualidade do ensino?”, e identificar padrões de divergência.

Os resultados obtidos, ao evidenciarem uma tendência de melhoria na percepção dos alunos, corroboram a importância da avaliação institucional como um instrumento fundamental para a melhoria contínua e a busca por um ensino de excelência, ao identificar pontos fortes e fracos, tornando possível direcionar ações para otimizar o processo de ensino-aprendizagem e entregar serviços e resultados de qualidade às partes interessadas. Como fator limitante, após pesquisas bibliográficas, percebe-se que a literatura sobre a avaliação do desempenho docente no Brasil é carente de modelos que contemplem a utilização de Cartas de controle variável individual. Nesse sentido, a presente pesquisa pode contribuir para futuros estudos. Para uma análise mais aprofundada pode-se considerar outros fatores como a experiência e formação do docente, a carga horária da disciplina e o perfil dos alunos, assim como, comparar os resultados das avaliações entre diferentes cursos de graduação. Pode propiciar resultados adicionais para a melhoria do ensino. A implementação de um sistema de monitoramento contínuo das avaliações, utilizando as cartas de controle, permitirá identificar tendências e tomar medidas preventivas. Como ponto de melhoria, sugere-se oferecer programas de desenvolvimento profissional aos docentes como, atualização a novas tendências pedagógicas, metodologias de ensino e tecnologias educacionais. É

importante ressaltar que a avaliação docente é um processo complexo e multifacetado, e os resultados obtidos neste estudo devem ser interpretados com cautela.

Referências

CONSEPE. **RESOLUÇÃO No131/ 2008-CONSEPE, de 02 de setembro de 2008.** . Acesso em: 9 out. 2024.

MARTINEZ, L. R. M. et al. **Avaliação institucional no ensino superior privado na percepção de professores e coordenadores.** Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas, v. 25, p. 87-97, nov. 2008.

Minitab, LLC. **Suporte ao Minitab.** Disponível em: <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/control-charts/how-to/variables-charts-for-individuals/i-mr-chart/before-you-start/overview/> . Acesso em 21 out. 2024.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.**

PEREIRA, R. B. et al. **Aplicação de Ferramentas da Qualidade no Setor de Metalurgia em uma Tapeçaria Automotiva.** 29 jan. 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** Novo Hamburgo: Feevale, 2013

UFRN. **RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DA DOCÊNCIA 2016.1 UFRN.** Acesso em: 7 out. 2024.