

## UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA SISTEMÁTICA PARA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS ATUALIZAÇÕES CURRICULARES REALIZADAS NUMA DISCIPLINA DE CURSO TÉCNICO EM MECÂNICA CONCOMITANTE

**Dr. Anilton Sales Garcia**  0000-0002-2869-1734

**Dr. Marcus Antonius da Costa Nunes**  0000-0001-7971-8768

**Luis Felipe Nascimento Adame**  0000-0002-3412-9844

**Vinicius Silva Cunha**  0000-0001-5754-1439

**Marcelo Morello**  0000-0002-7957-0019

Faculdade Vale do Cricaré

**RESUMO:** Este artigo tem por objetivo apresentar um método sistemático para análise de impacto dos resultados obtidos em disciplinas que sofreram atualização curricular na matriz curricular do ensino técnico. Para validação, o método foi aplicado na disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais do curso técnico em mecânica da modalidade de ensino concomitante ao ensino médio do IFES campus São Mateus-ES. A pesquisa é de caráter majoritariamente quantitativo, entretanto também apresenta um caráter bibliográfico e qualitativo em seu desenvolvimento. Por meio deste estudo pode-se identificar a importância de realizar atualizações curriculares constantes na educação profissional. Conclui-se que apesar dos bons resultados apresentados decorrentes da atualização e adequação curricular na disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais, existem outros desafios implícitos no desenvolvimento dos estudantes que necessitam ser resolvidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atualizações Curriculares; Educação Profissional; Desenvolvimento.

## USING A SYSTEMATIC METHODOLOGY FOR ASSESSING THE IMPACTS OF CURRICULAR UPDATES ON A DISCIPLINE OF A TECHNICAL MECHANICAL COURSE

**ABSTRACT:** This paper aims to present a systematic method for impact analysis of the results obtained in subjects that have had curriculum update in the curriculum of technical education. To validate the method it was applied in the subject of technical mechanics and materials resistance of the technical course in mechanics of the teaching modality concomitant with the high school of IFES campus São Mateus-ES. The research is mostly quantitative, but also has a bibliographic and qualitative character in its development. Through this study we can identify the importance of making constant curriculum updates in vocational education. It is concluded that despite the good results presented due to the curricular updating and adequacy in the subject of technical mechanics and materials resistance, there are other implicit challenges in the development of students that need to be solved.

**KEYWORDS:** Curricular Updates; Vocational Education; Development.



## 1 INTRODUÇÃO

A diretriz curricular é primordial para os docentes favorecendo uma boa orientação, didática em ações do cotidiano, mas também é essencial para o aprendizado do aluno, que, se estruturado e aplicado corretamente, se torna uma ferramenta para obterem um maior percentual de absorção do conteúdo apresentado de forma clara e concisa (ESCOLA DE INTELIGÊNCIA – EDUCAÇÃO SOCIOEMOCIONAL, 2018).

Conforme a Lei N° 11.741/2008 Art. 39, § 2.º, os cursos técnicos de formato integrado (educação profissional técnica de ensino médio) e concomitante (com cursos distintos ao mesmo tempo) se enquadram dentro da educação profissional e tecnológica no Brasil. A aplicação correta da diretriz curricular promove um maior desenvolvimento educacional para milhões de estudantes de ensino médio profissionalizante, que transformam esse conhecimento em práticas diárias no mercado de trabalho.

O ministério da Educação através da Resolução CNE/CP 5/2002 considera que o currículo dos cursos constituídos na educação profissional deve:

- Incentivar o desenvolvimento da capacidade empreendedora e da compreensão do processo tecnológico, em suas causas e efeitos;
- Incentivar a produção, a inovação científico-tecnológica e suas respectivas aplicações no mundo do trabalho;
- Desenvolver competências profissionais tecnológicas, gerais e específicas, para a gestão de processos e a produção de bens e serviços;
- Propiciar a compreensão e a avaliação dos impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes da produção, gestão e incorporação de novas tecnologias;
- Promover a capacidade de continuar aprendendo e de acompanhar as mudanças nas condições de trabalho, bem como propiciar o prosseguimento de estudos em cursos de pós-graduação;
- Adotar a flexibilidade, a interdisciplinaridade, a contextualização e a atualização permanente dos cursos e seus currículos;
- Garantir a identidade do perfil profissional de conclusão de curso e da respectiva organização curricular”.



Conforme (JESUS, 2017), a transmissão de conhecimentos, comportamento e habilidades de práticas sociais promovem a educação do currículo tecnológico, proporcionando o auxílio ao docente por meio de uma base no desenvolvimento tecnológico, que deve ser empregado em sala de aula oferecendo ao aluno o conhecimento de fazer e transformar as coisas pela tecnologia (McNEIL, 2001) afirma que o currículo tecnológico concede uma base sólida na tendência tecnicista.

Devido à era digital, é necessário que no momento da criação do currículo a instituição e docentes, incorporem as constantes evoluções tecnológicas no ensino, promovendo a facilitação na absorção do aprendizado pelo aluno, que já se engloba nessa nova etapa digital (ESCOLA DE INTELIGÊNCIA – EDUCAÇÃO SOCIOEMOCIONAL, 2018).

A organização curricular é primordial para que haja uma junção entre o conteúdo a ser expresso com o cotidiano e conhecimento base dos receptores. Por meio disso, é necessário contemplar o desenvolvimento de competências profissionais juntamente com o perfil profissional de conclusão do curso, o qual define a identidade e caracteriza o compromisso ético da instituição com os seus alunos e a sociedade.

## **2 APRIMORAMENTO CURRICULAR**

A necessidade da criação de parâmetros e diretrizes curriculares atualizadas com os atuais conteúdos pertinentes e a modernização em sua aplicação, se torna necessária para garantir melhor qualidade de ensino e proporcionar maiores formas de aprendizagem para os discentes (MOREIRA, 2013).

O currículo educacional está interligado com os fatores socioeconômicos, culturais, étnicos, históricos, ambientais e políticos da região, que vem para propor uma diretriz realista com as condições específicas de cada local,



promovendo assim, por meio de questões didáticas, teóricas, práticas, administrativas e específicas, um desenvolvimento de forma direta e indireta para o aluno (JESUS, 2017).

Apresentando-se em três níveis o currículo é dividido em: Formal, Real e Oculto. Revelam o quanto os alunos absorvem dos conteúdos transmitidos e o quanto não são absorvidos. O Currículo Formal é aquele estipulado pelas diretrizes curriculares, objetivos e conteúdos que são realizados pelos docentes em conjunto com a pedagogia baseado nos parâmetros já descritos anteriormente. O Real é representado por aquilo que acontece diariamente dentro das salas de aula entre o professor e o aluno, baseados pelo currículo Formal e nos projetos pedagógicos e de ensino. O Currículo Oculto é todo o fator que influencia de forma positiva ou negativa na transmissão e absorção do conteúdo a ser ensinado, como atitudes, dificuldades de aprendizagem, âmbito social da região, práticas, carência de materiais, dentre outros (JESUS, 2017).

Uma das formas de promover uma constante atualização das diretrizes curriculares e promover a flexibilização do currículo, atualizando-o com os padrões inovadores dos conteúdos pertinentes da época de maneira rápida e prática tanto para professores como para alunos, é basear o currículo em práticas, exposições, congressos, exercícios, conteúdos novos não presentes na emenda, atividades complementares, temas de integração curricular, conteúdos antigos empregados de forma inovadora, dentre outros pontos que tornam atrativo o Currículo Real, fazendo com que se torne mais didático, promissor, e que o Currículo Oculto apresente menos pontos negativos na aprendizagem (BITTENCURT; FIGUEIREDO, 2003).

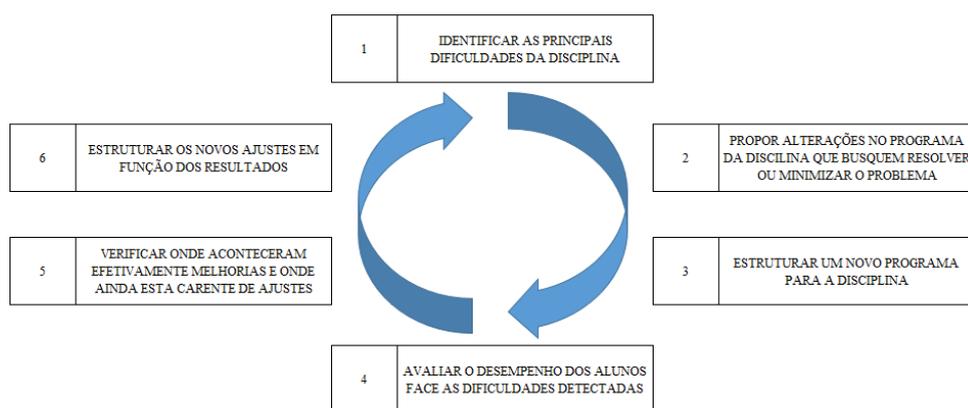
### 3 METODOLOGIA

A proposta metodológica surge diante da complexidade em realizar atualizações curriculares no curso técnico em mecânica concomitante ao ensino



médio do IFES – Campus São Mateus. A execução de uma atualização curricular utilizando um método sistemático torna esta prática mais eficiente e eficaz. A Figura 1 representa o esquema do método sistemático para avaliação de impacto de uma atualização curricular.

**Figura 1:** Esquema do método sistemático para avaliação de impacto de uma atualização curricular



**Fonte:** Elaboração dos Autores.

O método se inicia através da identificação das principais dificuldades apresentadas pela disciplina e as suas melhorias. Neste ponto, a equipe responsável pela atualização curricular avalia alguns indicadores relacionados à disciplina, como por exemplo, índice de reprovações, evasões, abandono, metodologias propostas para a disciplina, médias das turmas que cursaram a disciplina, entre outros.

Após identificação de melhorias, avança-se para a etapa 2, onde ocorre uma rigorosa avaliação da grade curricular da disciplina, avaliando os conteúdos, os objetivos gerais e específicos, carga horária e recursos metodológicos.

Na segunda etapa identificamos os tópicos passíveis de melhorias, tomando as devidas precauções com os indicadores apresentados na etapa anterior. Os avanços tecnológicos devem se relacionar com a atual organização curricular. Em resumo, esta etapa é a que munirá de informações a etapa 3.



Na terceira etapa, já ocorrem as modificações estruturais necessárias para atender todos os pontos passíveis de melhorias apresentadas na etapa anterior. Esta etapa necessita da participação de vários setores, o principal objetivo é definir os conteúdos e as características de uma determinada disciplina, inclusive observando critérios de integração com outras disciplinas e pré-requisitos. Além disso, aqui são determinadas as cargas horárias teóricas e práticas, referencial bibliográfico, a definição dos objetivos gerais e específicos.

A quarta etapa, ocorre após a implementação do novo currículo. Nesta fase, serão verificados os resultados das modificações curriculares através dos mesmos indicadores utilizados na etapa 1, ou seja, é avaliado o desempenho dos alunos face às dificuldades e alterações realizadas na estrutura da disciplina, comparando continuamente os resultados anteriores com os alcançados cada vez que a disciplina é ofertada.

Na quinta etapa, é verificado se as alterações realizadas no currículo atendem de forma efetiva as expectativas e necessidades apresentadas na etapa 1. Além disso, esta fase verifica se existem pontos passíveis de serem ajustados ou aprimorados. Caso existam, deve-se avançar para a etapa 6, onde os ajustes necessários deverão ser estruturados. Esta estruturação está relacionada aos resultados esperados dos indicadores, do atendimento as necessidades das empresas ou setores de relacionamento direto com a disciplina, dos discentes e docentes.

Vale ressaltar que o método pode ser empregado para a atualização curricular de qualquer disciplina, mesmo aquelas que não compõem um conteúdo tecnicista. A seguir é apresentado um estudo de caso que utilizou o método sistemático para implementar as atualizações curriculares na disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais presentes no primeiro módulo do curso técnico em mecânica concomitante ao ensino médio do IFES – campus São Mateus para demonstrar o uso do método.



#### **4 ANÁLISE DE IMPACTO NA ATUALIZAÇÃO DA DISCIPLINA DE MECÂNICA TÉCNICA E RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS: ESTUDO DE CASO**

Ao pensar nas novas necessidades a serem atendidas na formação do profissional técnico em mecânica, foi realizada uma atualização completa do currículo do curso, tornando-o mais tecnológico e coerente com as necessidades regionais, bem como mais acessível aos estudantes que ingressam no curso.

Em virtude dessas alterações, o curso que antes tinha um foco voltado para a demanda local, que em resumo se dava em torno de empresas prestadoras de serviços no ramo petrolífero, passou a fornecer mão de obra qualificada para além das demandas locais, vindo a atender também à demanda regional do norte do Espírito Santo.

Em contrapartida, nesse período houve uma drástica mudança no perfil dos alunos ingressantes, se tornando um público mais adolescente que ainda está cursando o ensino médio e ainda não foi inserido no mercado de trabalho.

Após atualizar o referencial bibliográfico em conformidade com a oferta da biblioteca do campus, reorganizar os conteúdos da disciplina e realizar sua atualização em conformidade com as legislações vigentes, a disciplina continuou a ser ofertada no primeiro módulo do curso, por se tratar de uma matéria que constitui um dos pilares básicos do curso técnico em mecânica.

A Tabela 1 identifica os conteúdos relacionados que deveriam ser trabalhados na disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais no currículo antigo do curso.

**Tabela 1:** Ementa original da disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais do projeto pedagógico do curso técnico em mecânica concomitante

<b>Curso:</b> Técnico em Mecânica Concomitante	<b>Carga Horária total:</b> 60 horas (72 aulas)
<b>Componente Curricular:</b> Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais	
<b>Conteúdo programático</b>	
<b>1. Metrologia Industrial -10h</b>	
1.1 Precisão e exatidão	
1.2 Algarismos significativos	



- 1.3 Arredondamento e manipulação de números
  - 1.4 Sistema de Unidades de Medidas
  - 1.5 Resultados de valores medidos: leituras e erros em instrumentos analógicos
  - 1.6 Erros e desvios de medição
  - 1.7 Calibração, ajuste e regulação.
  - 1.8 Técnicas e instrumentos de medição dimensionais
  - 2. Equilíbrio de Ponto Material – 06h**
  - 2.1 Equilíbrio de Ponto Material
  - 2.2 Determinar forças que atuam em pontos materiais e Forças Resultantes.
  - 3. Esforços externos em Corpos Rígidos – 06h**
  - 3.1 Esforços externos.
  - 3.2 Forças
  - 3.3 Momentos
  - 4. Resistência dos Materiais e Solicitações dos elementos mecânicos– 10h**
  - 4.1 Elasticidade;
  - 4.2 Resistência à tração e compressão;
  - 4.3 Cisalhamento;
  - 4.4 Torção e Flexão.
  - 4.5 Solicitações simples e compostas.
  - 5. Análise de Estruturas – 03h**
  - 5.1 Método dos nós.
  - 5.2 Método das seções.
  - 6. Transmissão de movimento – 03h**
  - 6.1 Movimento circular.
  - 6.2 Relação de transmissão.
  - 7. Centro de gravidade – 03h**
  - 7.1 Conceitos, definições, centro de gravidade de linhas e centro de gravidade de superfície planas.
  - 8. Atrito e rendimento – 03h**
  - 8.1 Atrito e rendimento das máquinas.
  - 9. Trabalho, energia e potência. - 03h**
  - 9.1 Definições básicas. 9.2 Princípios e leis.
  - 9.3 Transformação de energia em trabalho e vice-versa.
  - 9.4 Potência no movimento de translação, no movimento de rotação e Potência útil e potência motriz.
  - 10. Elementos Mecânicos – 10h**
  - 10.1 Parafusos, porcas, arruelas, rebites, anéis elásticos, pinos e roscas.
  - 10.2 Transmissões por correias, Elementos de apoio.
  - 10.3 Elementos elásticos (molas), Engrenagens
  - 10.4 Mancais de deslizamento e de rolamentos, Eixos
  - 10.5 Buchas, Cabos de aço
  - 10.6 Elementos de transmissão (corrente, correias, polias, rodas dentadas, engrenagens, etc).
  - 10.7 Acoplamentos
  - 10.8 Elementos de vedação (anéis, selos mecânicos, gaxetas, juntas, etc)
  - 10.9 Trava, chaveta, anel elástico, Freio, Conjuntos mecânicos.
  - 10.10 Redutores Mecanismos de elevação de cargas (talhas, guinchos, etc)
  - 11. Máquinas elétricas – 03h**
  - 11.1 Noções de aplicações de mecânica técnica e resistência dos materiais nos materiais e operações referentes a equipamentos e operações mecânicas.
- Pré ou co-requisitos:** Não se aplica

**Fonte:** Plano Pedagógico do Curso Técnico em Mecânica Concomitante 2013. Disponível em: [http://sm.ifes.edu.br/arquivo/documento/cursos/mecanica/ppc\\_concomitante\\_mecanica\\_2014.pdf](http://sm.ifes.edu.br/arquivo/documento/cursos/mecanica/ppc_concomitante_mecanica_2014.pdf). Acesso em 09/12/2018).



A Tabela 2 identifica os conteúdos relacionados que deverão ser trabalhados na disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais no currículo novo do curso após a revisão do curso.

**Tabela 2:** Ementa da disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais do projeto pedagógico do curso técnico em mecânica concomitante rearranjada

<b>Curso:</b> Técnico em Mecânica Concomitante	<b>Carga Horária total:</b> 60 horas (72 aulas)
<b>Componente Curricular:</b> Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais	
<b>Conteúdo programático</b>	
<p><b>1- Matemática aplicada</b></p> <p>1.1 – Frações: conceitos, redução e operações;</p> <p>1.2 – Aplicação de frações com denominador 2 em Metrologia;</p> <p>1.3 – Números decimais e operações;</p> <p>1.4 – Potenciação: conceito e operações;</p> <p>1.5 – Potência de base 10 e operações;</p> <p>1.6 – Notação científica e operações;</p> <p>1.7 – Trigonometria: conceitos e aplicações de seno, cosseno e Tangente. Teorema de Pitágoras.</p> <p>1.8 – Logaritmos e exponenciais: definições e propriedades;</p> <p>1.9 - Algarismos significativos e operações.</p> <p><b>2- Sistemas de unidades</b></p> <p>2.1- Grandezas e unidades de medida;</p> <p>2.2 - Sistema internacional;</p> <p>2.3 - Equivalência entre diferentes unidades de uma grandeza;</p> <p>2.4 - Conversão das unidades de medida.</p> <p><b>3 – Esforços externos e solicitações dos elementos mecânicos</b></p> <p>3.1- Esforços externos: forças e momentos externos;</p> <p>3.2 -Classificação dos esforços das forças e momentos externos;</p> <p>3.3- Elementos mecânicos solicitados à tração, compressão, cisalhamento, torção e flexão;</p> <p>3.4- Solicitações simples e compostas.</p> <p><b>4 - Centro de gravidade</b></p> <p>4.1- Conceitos – definições;</p> <p>4.2 -Centro de gravidade de linhas;</p> <p>4.3 -Centro de gravidade de superfície planas.</p> <p><b>5 – Trabalho, energia e potência</b></p> <p>5.1- Definições básicas - princípios e leis;</p> <p>5.2 -Transformação de energia em trabalho e vice-versa;</p> <p>5.3 -Potência no movimento de translação;</p> <p>5.4 -Potência no movimento de rotação;</p> <p>5.5 -Potência útil e potência motriz.</p> <p><b>6 – Atrito e rendimento</b></p> <p>6.1 - O fenômeno do atrito;</p> <p>6.2 - Rendimento das máquinas.</p> <p><b>7 – Transmissão de movimento</b></p> <p>7.1 -Movimento circular;</p> <p>7.2- Relação de transmissão;</p> <p>7.3- Redutores.</p> <p><b>8 – Tensão mecânica e deformação específica dos corpos</b></p> <p>8.1- Conceito de tensão mecânica;</p> <p>8.2- Tensão mecânica normal e tangencial;</p> <p>8.3- Perfis de tensão em elementos sujeitos às solicitações simples;</p>	



- 8.4- Conceito de deformação específica;
- 8.5- Diagrama tensão versus deformação  $\sigma \times \epsilon$ ;
- 8.6- Propriedades mecânicas obtidas a partir do diagrama  $\sigma \times \epsilon$ .

**9- Noções de dimensionamento**

- 9.1- Dimensionamento por compressão e tração;
- 9.2- Dimensionamento por cisalhamento puro, torção;
- 9.3- Dimensionamento por flexão.

**Pré ou co-requisitos:** Não se aplica

**Fonte:** Plano Pedagógico do Curso Técnico em Mecânica Concomitante 2018. Disponível em: [http://sm.ifes.edu.br/arquivo/documento/cursos/mecanica/ementa/1/mec\\_sm\\_mecanica\\_tecnica\\_e\\_resistencia\\_dos\\_materiais.pdf](http://sm.ifes.edu.br/arquivo/documento/cursos/mecanica/ementa/1/mec_sm_mecanica_tecnica_e_resistencia_dos_materiais.pdf).

## 5 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS FACE ÀS DIFICULDADES DETECTADAS

Durante todo o ano letivo de 2018, foi analisado o desempenho das duas turmas ingressantes no curso técnico em mecânica concomitante, sendo que uma delas cursou a disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais no formato antigo (2018/1), e a outra no formato atualizado (2018/2). Durante os dois períodos as disciplinas foram ministradas pelo mesmo professor, que utilizou as mesmas metodologias de ensino e os mesmos critérios de avaliação, salvo apenas a distribuição de pontuação das questões em provas.

A diferença entre a distribuição de notas se deu justamente devido à mudança na ementa da disciplina. Os conteúdos relativos à prova 1 de 2018/1 são os mesmos referentes a prova 2 de 2018/2, assim como os conteúdos relativos à prova 2 de 2018/1 são os mesmos referentes à prova 3 de 2018/2. A diferença é que a prova 1 de 2018/2 abordou conteúdos referentes à revisão de matemática básica, enquanto em 2018/1 este assunto estava implícito dentro da prova 1 de 2018/1.

No primeiro momento são apresentados os resultados obtidos pelos discentes em cada etapa de avaliação da disciplina. Para tal, este trabalho utilizou-se de ferramentas estatísticas para realizar a análise dos dados. Na sequência, é apresentado o resultado de uma análise qualitativa efetuada através de um questionário realizado com 23 alunos por meio do *Google Docs*.



Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

As Tabelas 3 e 4 apresentam respectivamente as pontuações obtidas em cada atividade avaliativa no decorrer de cada semestre. Utilizamos nomes fictícios para denominar os estudantes e representar os resultados obtidos.

A amostra referente ao primeiro semestre é constituída por 32 estudantes frequentes, sendo que a população é constituída de 44 estudantes, onde 12 foram considerados alunos desistentes ou evadidos. Enquanto no segundo semestre a amostra é constituída por 23 estudantes, sendo a população de 37 estudantes, destes 14 foram considerados alunos desistentes ou evadidos.

**Tabela 3:** Resultados obtidos pelos alunos que cursaram a disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais em 2018/1 desconsiderando alunos desistentes

Alunos	LISTAS 15 pts	PROVA 1 30 pts	Participação 5 pts	TRABALHO 20 pts	PROVA 2 30 pts	TOTAL 100 PTS	STATUS
Alfa Romeo	15,0	18,0	5,0	20,0	15,0	73,0	APROVADO
Audi A3	11,3	20,0	5,0	20,0	18,3	74,6	APROVADO
Clio	15,0	18,0	3,5	16,0	21,5	74,0	APROVADO
Dodge	15,0	8,0	4,5	20,0	20,8	68,3	APROVADO
Eclipse	15,0	16,0	4,5	16,0	10,2	61,7	APROVADO
Ferrari	7,5	2,0	2,5	20,0	0,5	32,5	REPROVADO
Gol	15,0	11,0	5,0	20,0	28,0	79,0	APROVADO
Golf	3,8	0,8	3,0	0,0	3,0	10,6	REPROVADO
Gurgel	15,0	11,0	3,5	16,0	25,9	71,4	APROVADO
I30	11,3	16,0	4,0	7,0	13,0	51,3	REPROVADO
Jaguar	15,0	3,0	5,0	20,0	1,5	44,5	REPROVADO
Jeep	15,0	28,0	5,0	20,0	22,8	90,8	APROVADO
Jimny	15,0	4,5	3,5	20,0	12,5	55,5	REPROVADO
Journey	15,0	4,0	3,5	20,0	4,5	47,0	REPROVADO
Kadett	15,0	6,0	4,0	16,0	12,0	53,0	REPROVADO
Kombi	15,0	3,0	3,0	16,0	0,0	37,0	REPROVADO
Lnd Rover	15,0	19,0	5,0	20,0	16,9	75,9	APROVADO
LeBraron	15,0	6,0	4,5	20,0	8,0	53,5	REPROVADO
Lexus	15,0	30,0	5,0	20,0	22,3	92,3	APROVADO
Maverick	15,0	18,0	4,0	20,0	27,3	84,3	APROVADO
McLaren	15,0	26,0	5,0	20,0	24,5	90,5	APROVADO
Monza	15,0	23,0	5,0	20,0	24,2	87,2	APROVADO
Mustang	11,3	15,5	5,0	20,0	19,8	71,6	APROVADO
Omega	13,1	15,0	4,5	20,0	25,5	78,1	APROVADO
Opala	0,0	8,0	3,0	20,0	0,5	31,5	REPROVADO
Parati	15,0	7,8	3,5	7,0	5,0	38,3	REPROVADO
Porsh	7,5	7,0	3,5	20,0	16,6	54,6	REPROVADO
Rolls Royce	12,8	10,0	3,5	20,0	20,7	67,0	APROVADO
Santana	15,0	27,0	5,0	20,0	26,4	93,4	APROVADO
Toyota	15,0	19,0	5,0	20,0	28,0	87,0	APROVADO
Veraneiro	15,0	6,0	3,5	7,0	3,5	35,0	REPROVADO
Zafira	15,0	5,8	3,5	7,0	7,5	38,8	REPROVADO

Fonte: Adaptado de Silva, 2018.



**Tabela 4:** Resultados obtidos pelos alunos que cursaram a disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais em 2018/2 desconsiderando alunos desistentes

Alunos	PROVA 01 25 pontos	PROVA 02 25 pontos	PROVA 03 25 pontos	TRABALHO 15 pontos	LISTAS 10 pontos	TOTAL 100 pontos	STATUS
Astra	14,0	16,7	17,1	12,0	10,0	69,8	APROVADO
Audi	1,5	4,0	0,0	0,0	6,7	12,2	REPROVADO
Belina	14,5	23,5	20,5	12,0	10,0	80,5	APROVADO
Camaro	16,3	13,0	21,9	0,0	9,2	60,4	APROVADO
Chevelle	12,0	17,7	16,8	12,0	10,0	68,5	APROVADO
Chevette	14,3	18,5	16,5	1,0	10,0	60,3	APROVADO
Corcel	18,5	17,8	16,4	0,0	9,5	62,2	APROVADO
Defender	17,0	12,5	9,2	12,0	10,0	60,7	APROVADO
Envemo	8,0	17,0	21,0	14,0	10,0	70,0	APROVADO
Impala	15,0	23,0	7,9	13,5	10,0	69,4	APROVADO
Jaguar	20,5	12,6	7,0	11,5	10,0	61,6	APROVADO
Jetta	14,5	22,8	14,9	13,5	10,0	75,7	APROVADO
Lancer	16,0	18,5	11,6	12,5	10,0	68,6	APROVADO
M2 Coupé	15,0	21,8	14,0	11,5	10,0	72,3	APROVADO
Mustang	6,0	19,6	14,0	12,5	9,2	61,3	APROVADO
Nx200t	16,5	13,1	17,7	14,0	10,0	71,3	APROVADO
Pajero	20,0	24,5	15,5	9,5	10,0	79,5	APROVADO
Passat	23,5	25,0	25,0	13,5	10,0	97,0	APROVADO
Range Rover	20,5	13,8	5,8	14,0	10,0	64,1	APROVADO
Santa Matilde	3,0	7,0	8,0	7,8	10,0	35,8	REPROVADO
Tiguan	13,3	15,0	14,1	12,5	8,3	63,2	APROVADO
Variante	12,0	12,9	13,5	5,0	8,3	51,7	REPROVADO
Vemaguet	6,5	5,5	2,5	5,0	6,7	26,2	REPROVADO

**Fonte:** Adaptado de Silva, 2018.

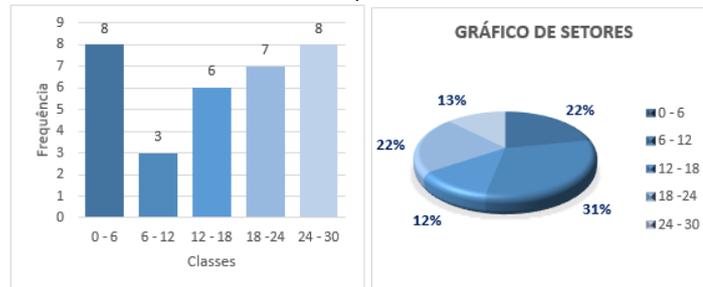
A prova 1 de 2018/1 foi constituída por 6 questões discursivas conforme a figura 2, que envolveram conteúdos trabalhados nos tópicos 1, 2 e 3.

De acordo com as correções do professor, os estudantes erraram totalmente ou deixaram de resolver cerca de 42,65% das questões, isso equivale a mais de 2 questões. Além disso, os estudantes acertaram totalmente apenas 18,63% das questões, que é equivalente a aproximadamente 1 questão. E os outros 38,73% é composto por questões que foram resolvidas pelos estudantes, mas encontrado erros.

Com o decorrer do semestre foi aplicada a prova 2 de 2018/1, constituída por 4 questões discursivas, que envolveram conteúdos trabalhados nos tópicos 4, 5 e 6 identificados na tabela 1. É válido lembrar que a segunda prova utiliza conceitos e aplicação dos conteúdos trabalhados na primeira prova, portanto, é naturalmente mais difícil, pois o aluno necessitará utilizar os conhecimentos obtidos nos tópicos iniciais para obter um bom aproveitamento na segunda prova.



**Gráfico 1:** Histograma de frequência com polígono de frequência e gráfico de setores da prova 2 de 2018/1



**Fonte:** Elaborado pelos Autores.

O gráfico 1 mostra que a maioria dos estudantes obtiveram nota entre 12 e 30 pontos. Se verificarmos os resultados encontrados conforme demonstrado no gráfico 1, utilizando a média, a variância e o desvio padrão dos resultados, identificamos que cerca de 53% dos alunos obtiveram notas entre 5,9 pontos e 24,5 pontos, sendo que 28% tiraram notas entre 5,9 e 18 pontos e 25% tiveram notas entre 18 e 24,5 pontos.

Com os resultados obtidos na prova 1 e prova 2 de 2018/1 juntas, apenas 37,5% da turma obteve rendimento acima de 60%, ou seja, 62,5% da turma necessitaria obter resultados acima da média de aprovação no restante das atividades avaliativas, já que o somatório das notas das provas se equiparava a 60 pontos, restando ainda 40 pontos distribuídos entre listas de exercícios, trabalho prático e pontos de participação.

Em seguida são analisados os dados obtidos nas atividades avaliativas do segundo semestre de 2018, ou seja, a turma que cursou a disciplina atualizada, onde foram acrescentados conteúdos básicos de matemática no início dos conteúdos programáticos com o intuito de criar um nivelamento na turma, bem como prepará-los para obter maior aprendizado e maiores rendimentos.

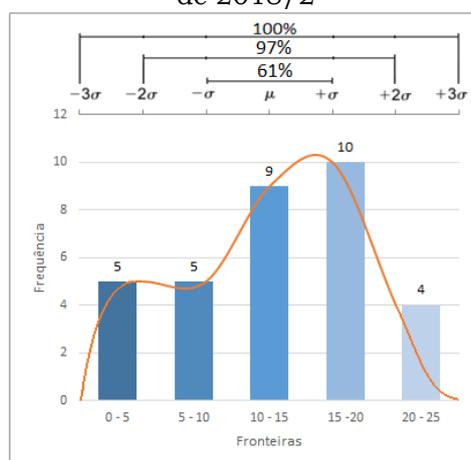


A prova 1 de 2018/2 foi constituída por 5 questões discursivas conforme a figura 4 a seguir, que envolveram conteúdos de matemática básica trabalhado no tópico 1 e 2 conforme identificado na tabela 2.

Conforme as correções realizadas pelo professor da disciplina, as notas obtidas na prova 1 de 2018/2, a turma obteve média geral de 10,3 pontos de um total de 25 pontos, que equivale a cerca de 41% de aproveitamento. Nesta avaliação, 30% da turma obteve nota igual ou acima da média de aprovação e 70% ficaram abaixo.

O gráfico 2 a seguir mostra que a maioria dos estudantes obtiveram nota entre 10 e 25 pontos. Foi possível identificar que cerca de 61% dos alunos obtiveram notas entre 6,3 pontos e 18,8 pontos, sendo que 36,4% tiraram notas entre 6,3 e 15 pontos e 24,2% tiveram notas entre 15 e 18,8 pontos. Cerca de 18% dos alunos obtiveram notas acima de 18,8 pontos e significativos 21,2% obtiveram notas abaixo de 6,3 pontos, ou seja, menos de 25% do valor total da prova.

**Gráfico 2:** Histograma de frequência com polígono de frequência e análise empírica da prova 1 de 2018/2



**Fonte:** Elaborado pelos Autores.

Com estes dados torna-se fácil entender o mau desempenho dos alunos na disciplina. De fato, os discentes chegam extremamente sem base matemática para

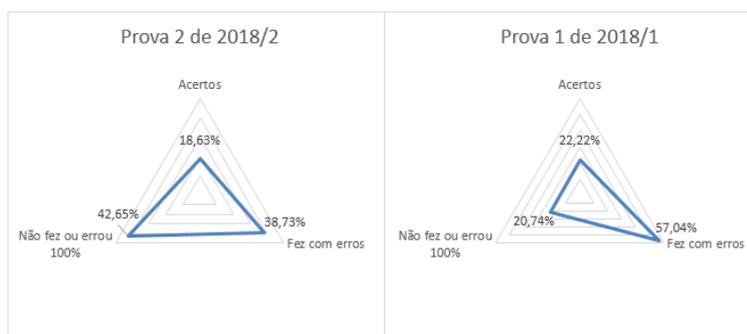


o curso técnico concomitante. As análises estatísticas nos mostram a grande necessidade de se trabalhar os conteúdos de matemática básica dentro da matéria de mecânica técnica e resistência dos materiais.

Diante dos fatos, continuamos as análises. A prova 2 de 2018/2 foi constituída por 5 questões que envolveram conteúdos trabalhados no tópico 3 identificado na tabela 2. Vale ressaltar que este tópico da disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais do currículo novo equivale aos tópicos 2, 3, 4 e 5 do conteúdo antigo (tabela 1).

Numa visão holística, o gráfico 3 compara os resultados obtidos para a resolução das questões. Houve uma melhoria de 3,6% do número de acertos em relação à prova 1 de 2018/1 e uma queda significativa de quase 22% de questões não feitas ou erradas 100%, ou seja, os alunos responderam um maior volume de questões ao mesmo tempo que o percentual de questões respondidas totalmente erradas também diminuiu.

**Gráfico 3:** Gráfico de radar comparativo entre os resultados obtidos na resolução das questões da prova 1 de 2018/1 e a prova 2 de 2018/2



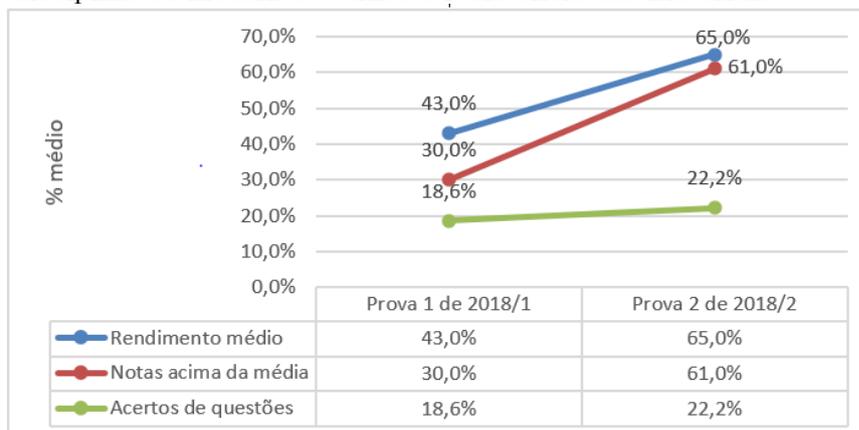
**Fonte:** Elaborado pelo Autor.

Em relação às notas obtidas na prova 2 de 2018/2, a turma obteve média geral de 16,34 pontos de um total de 25 pontos, que equivale a cerca de 65% de aproveitamento. Nesta avaliação, 61% da turma obteve nota igual ou acima da média de aprovação, e 39% ficaram abaixo dela. Números relativamente



expressivos se comparados aos resultados obtidos na prova 1 de 2018/2. Veja o gráfico a seguir:

**Gráfico 4:** Comparação entre os resultados das provas 1 de 2018/1 e prova 2 de 2018/2 da disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais



**Fonte:** Adaptado de Silva, 2018.

Estatisticamente, houve uma melhora de 51% no rendimento médio (média da turma), 19,5% no número de questões respondidas corretamente e expressivos 103,3% no número de alunos acima da média de aprovação.

A análise dos dados nos mostra o quão significativo foi para os alunos a inserção dos conteúdos de matemática básica no conteúdo programático de mecânica técnica e resistência dos materiais. Percebe-se claramente que mesmo os alunos com maiores dificuldades, conseguiram ter um aumento relevante no desempenho da prova 2 de 2018/2. Além disso, se compararmos tecnicamente as duas provas, rapidamente iremos perceber que a prova de 2018/2 está mais elaborada, incluindo questões com maior grau de aprofundamento. Isso não só ajudará os alunos no desempenho da disciplina, mas também do desenvolvimento do curso e na sua aprendizagem.

Por fim, iremos analisar os resultados finais das duas disciplinas de mecânica técnica e resistência dos materiais, sendo a de 2018/1 referente ao PPC antigo e a de 2018/2 referente ao PPC atualizado.



**Tabela 5:** Comparação de resultados finais das disciplinas de mecânica técnica ministradas em 2018/1 x 2018/2

	Resultado final de 2018/1	Resultado final de 2018/2	Melhoria
Total de alunos	32	23	
Alunos aprovados	18	19	46,86%
% alunos aprovados	56,25%	82,61%	
Alunos reprovados	14	4	-60,25%
% alunos reprovados	43,75%	17,39%	

**Fonte:** Adaptado de Silva, 2018.

A Tabela 5, resume basicamente os dados analisados para cada semestre. Toda a análise foi baseada considerando alunos que obtiveram pelo menos 75% de presença e que tenham realizado pelo menos 75% das atividades avaliativas.

A reformulação da disciplina apresentou uma perspectiva geral favorável, tornando-se mais fluida e menos maçante abordando conteúdos com maior relevância para os estudantes que estão iniciando o curso. Deste ponto de vista, foi compreendido que as atualizações e reformulações realizadas na disciplina foram de fato efetivas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação profissional é constituída por várias vertentes distintas e cada uma certamente possui suas particularidades. A modalidade concomitante por sua vez, está relacionada à uma formação mais tecnicista do estudante, com o objetivo principal de qualificar profissionais para o mercado de trabalho.

A importância de atualizar currículo continuamente se faz necessário para direcionar o fluxo corretamente, a fim de suprimir as reais necessidades e particularidades de cada curso. A utilização adequada de um método sistemático para realizar a análise dos impactos derivados das atualizações curriculares realizadas, contribui para o processo de melhoria contínua do currículo.



Através deste método, algo aparentemente simples como inserir conteúdos de matemática básica dentro de uma disciplina técnica pode gerar resultados surpreendentes. Ao longo de todo processo de atualização esperava-se obter resultados positivos é claro, contudo, não era previsto que tais resultados pudessem ser tão expressivos e positivos a curto prazo conforme apresentado. Ocorreram melhorias tanto no desempenho geral representado pela evolução do rendimento global da turma, quanto o aumento expressivo de notas acima da média de aprovação nas atividades avaliativas, além do aumento percentual do volume de questões respondidas corretamente.

Acredita-se que é possível diminuir ainda mais, principalmente no que tange os altos índices de evasão. É preciso entender quais os principais fatores e causas contribuem para este elevado índice.

Vimos que as atualizações realizadas no currículo não impactaram no melhoramento destes altos índices. Portanto, se faz necessário analisar a influência da disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais com os índices de evasão.

Com alguns objetivos atingidos e outros desafios a serem vencidos é preciso seguir, buscando a cada atualização curricular implementar inovações tecnológicas, aplicar novas metodologias, conceitos, monitorar, controlar o desempenho dos estudantes, verificar continuamente o nível de aprendizagem dos alunos e acompanhar outros indicadores importantes como por exemplo: evasão, faltas e alunos formados.

Para a disciplina de mecânica técnica e resistência dos materiais o avanço foi significativo, mas no futuro é provável que novas atualizações precisarão ser feitas. O método apresentado permite realizar um acompanhamento constante, possibilitando a verificação dos principais pontos de melhorias através dos conteúdos envolvidos direta e indiretamente na formação dos estudantes inseridos no curso.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara De Educação profissional. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Resolução CNE/CP 5/2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de dezembro de 2002, Seção 1, p. 162.

ESCOLA DE INTELIGÊNCIA – EDUCAÇÃO SOCIOEMOCIONAL. **5 aspectos para se considerar na montagem de um currículo escolar**. 2018. Disponível em: <https://escoladainteligencia.com.br/5-aspectos-para-se-considerar-na-montagem-de-um-curriculo-escolar/>. Acesso em: 10 de dez. de 2018.

JESUS, A. R. de. **Currículo e educação: conceito e questões no contexto educacional**, UEL – PUC, São Paulo, 2017.

MEC. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CEB 6/2012**. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de setembro de 2012, Seção 1, P. 22.

MCNEIL, J. **O currículo tecnológico**. Tradução de José Camilo dos Santos Filho. Campinas: editora, 2001d.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. (ORG.). **Currículo, cultura e sociedade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

SILVA, V. A. da. **Planilha de controle dos resultados das disciplinas de mecânica técnica e resistência dos materiais ministradas em 208/1 e 2018/2**. – IFES – Campus São Mateus; São Mateus, 2018.

BITTENCOURT, R. A.; FIGUEIREDO, O. A. O currículo do curso de engenharia de computação da UEFS: Flexibilização e integração curricular. *In: XI Workshop sobre Educação em Computação–Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação–Anais*, 2003. **Anais** [...]. 2003, p. 171-182.

MOREIRA, A. F. B. As diretrizes curriculares do ensino médio no Brasil: subsídios oferecidos para o processo de sua atualização. **Revista e-Curriculum**, v. 11, n. 2, p. 358-375, 2013.

Recebido em: 21-11-2019

Aceito em: 28-09-2022

