

Aplicação de diferentes técnicas avaliativas no ensino de ciência e tecnologia – estudo de caso na disciplina MEC 1610

Application of different evaluation techniques in science and technology teaching - case study in the MEC 1610 course

DOI:10.34117/bjdv7n10-235

Recebimento dos originais: 07/09/2021

Aceitação para publicação: 19/10/2021

Larissa Pinheiro de Souza

Mestre em Engenharia Química pela UFRN

Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Endereço: Av. Corifeu de Azevedo Marques – Butantã, São Paulo - SP, 05582-001

E-mail: larissapdesouza@usp.br

Giorgio André Brito Oliveira

Mestre em Engenharia Mecânica pela UFRN

Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil

Endereço: SGAN 911 – Asa Norte, Brasília -DF, 70790-902

E-mail: giorgio.oliveira@aluno.unb.br

RESUMO

O trabalho visou aplicação de diferentes técnicas avaliativas na disciplina MEC 1610 nos turnos tarde e noite do curso de Ciência & Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). As técnicas utilizadas foram norteadas pela taxonomia de Bloom a fim de alcançar os objetivos de ensino-aprendizagem propostos. Os resultados mostram que a diversidade das avaliações conseguiu abranjer os diferentes contextos e proporcionar uma consolidação progressiva do conteúdo em ambos os turnos.

Palavras-chave: Avaliação, Estratégias de Ensino, Ferramentas Educacionais, Ensino de Ciência e Tecnologia.

ABSTRACT

The work aimed to apply different evaluation techniques in the discipline MEC 1610 in the afternoon and evening shifts of the Science & Technology course at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The techniques used were guided by Bloom's taxonomy in order to achieve the proposed teaching-learning objectives. The results show that the diversity of assessments managed to cover different contexts and provide a progressive consolidation of content in both shifts.

Keywords: Evaluation, Teaching Strategies, Educational Tools, Science and Technology Teaching.

1 INTRODUÇÃO

O estilo de aprendizagem é algo marcante no processo de ensino-aprendizagem de cada aluno (BARBALHO; COSTA, 2021). Nesse sentido, uma visão mais ampla e que alcance a diversidade de necessidades desse processo tem sido cada dia mais requerida (MASETTO, 2012). Embora ocorra uma predominância de um ensino homogêneo, esse modelo tem se mostrado bastante injusto e não inclusivo. Portanto, as consequências dessa prática são desastrosas, forçando os alunos a se enquadrarem em modelos inadequados, aprenderem a lidar com o fracasso e consequente desmotivação devido aos rótulos impostos pelas avaliações aplicadas (CAVELLUCCI, 2003).

As técnicas avaliativas e ferramentas educacionais são as grandes responsáveis pelo sucesso obtido nesse processo, quando aplicadas de forma correta e inclusiva (FILHO; CARVALHO, 2018). Aliadas a aprendizagem ativa, os resultados são ainda mais promissores (FILHO, 2019; FREIRE, 2011). Dessa maneira, técnicas avaliativas tais como ensino por projeto, ensino com pesquisa e estudo de caso tem apresentado uma grande adesão por parte dos docentes devido proporcionar ao aluno um ambiente cada vez mais próximo da realidade profissional de engenharia e torná-lo um agente no processo de ensino-aprendizagem (MASETTO, 2012).

Todavia haja uma certa controvérsia quanto a aplicação do termo “aprendizagem ativa”, o ponto central da questão está na participação ativa dos alunos em atividades significativas de aprendizagem com raciocínio consciente do que estão fazendo (PRINCE; FELDER, 2006). Não se pode deixar de destacar que essa tarefa é um fator desafiador para o docente que muitas vezes vai necessitar do uso de mais de uma técnica avaliativa para abranger a diversidade encontrada no perfil de uma determinada turma.

De acordo com Vianna Júnior et al. (2020) as cinco diretrizes gerais que devem guiar o ensino-aprendizagem em engenharia são: 1) O estímulo a cultura do aprender; 2) a promoção do desenvolvimento humano integral; 3) A valorização dos fundamentos da engenharia; 4) A interação com a sociedade; 5) A abertura a novos métodos de ensino-aprendizagem. Dessa forma, técnicas avaliativas que possam atender ao maior número dessas diretrizes estão bem adequadas a proposta de ensino-aprendizagem no campo da ciência e tecnologia.

O desenvolvimento de novas habilidades por meio da aprendizagem ativa está intimamente relacionado com os objetivos de ensino-aprendizagem proposto com a taxonomia de bloom (VIANNA JÚNIOR *et al.*, 2020). Nesse sentido, o professor torna-se uma peça principal nesse processo por meio da escolha do conteúdo, procedimentos,

atividades, recursos disponíveis, estratégias, instrumentos de avaliação e da metodologia a ser adotada por um determinado período (FERRAZ; BELHOT, 2010).

Portanto, o presente trabalho visa analisar o impacto da aplicação de diferentes técnicas avaliativas relacionadas com o nível de complexidade proposto pela Taxonomia de Bloom nos alunos do curso de Ciência & Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em diferentes turnos, na disciplina de MEC 1610 – Elementos de Automação Industrial.

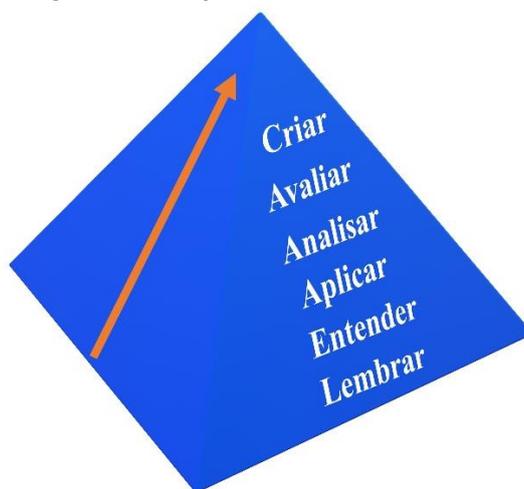
2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho apresenta uma breve análise da aplicação de diversas técnicas avaliativas no ensino da disciplina MEC 1610 – Elementos de Automação Industrial, do curso de Ciência & Tecnologia, oferecida pelo departamento de Engenharia Mecânica, da UFRN.

Buscou-se aprimorar a relação ensino-aprendizagem com a aplicação de diferentes técnicas avaliativas, tradicionais e não tradicionais, nos alunos dessa disciplina do período de 2019.1 dos turnos da tarde e noite.

Dessa forma, o curso foi dividido em três unidades, baseando-se no domínio cognitivo da taxonomia de bloom (**Figura 1**) com aplicação de estratégias específicas em cada estágio para a obtenção dos objetivos almejados de ensino-aprendizagem.

Figura 1. Ilustração da Taxonomia de Bloom



Fonte: Adaptado de Vianna Júnior *et al.* (2021)

A primeira unidade foi baseada no nível mais simples ou elementar da aprendizagem (Lembrar e Entender), baseada na consolidação da parte conceitual do

curso por meio das atividades desenvolvidas na plataforma kahoot, apresentação de seminários, provas conceituais e introdução aos conceitos de simulação computacional.

A segunda unidade teve como foco desenvolver o nível intermediário (Aplicar e Aprender) com auxílio das ferramentas de simulações computacionais relacionadas com processos envolvendo automação industrial, aprofundando os conceitos através de seminários e consolidando através de provas escritas.

Por fim, a terceira unidade contemplou o extremo da pirâmide, mais elaborado e complexo, com o desenvolvimento de sistemas práticos que refletem a realidade desses futuros profissionais por meio da aplicação do ensino por projetos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados com base nas Figuras 2, 3 e 4, nas quais têm-se as médias das atividades realizadas nas unidades 1, 2 e 3, para os dois turnos em questão (tarde e noite) da disciplina de MEC 1610.

De acordo com a Figura 2, é possível observar as médias e os respectivos desvios padrões das atividades realizadas na unidade 1. Essa unidade foi composta de diversas técnicas avaliativas que fizeram parte da soma para a média ponderada na unidade, são elas: seminários, simulação, *Kahoot!* e uma avaliação teórica.

Observa-se que os seminários foram as atividades em que os alunos tiveram o maior desempenho, com notas médias acima de 9,0 para ambos os turnos (**Figura 2**). Nessa atividade, requisitou-se dos alunos apresentações orais compostas de slides sobre conteúdos não expostos diretamente em sala de aula, apenas fontes da literatura foram direcionadas para dar embasamento na hora das apresentações. Considerando os baixos valores de desvios padrão (0,6 para a tarde e 0,4 para a noite) (**Figura 2**), pode-se afirmar de forma geral que os alunos tiveram uma boa adequação a essa metodologia. Isso pode estar associado ao fato desse tipo de atividade ser muito trabalhada ao longo do curso em muitas disciplinas, como também pode ser explicado por ser o primeiro contato dos alunos com o assunto teórico da disciplina, possibilitando o desenvolvimento da habilidade de aprofundamento teórico através do ensino por pesquisa (MASETTO, 2012).

Por outro lado, a simulação computacional realizada na unidade 1 foi a que apresentou os menores valores de médias de todas as atividades aplicadas nessa unidade (médias de 4,6 para a tarde e 4,7 para a noite), bem como os maiores desvios padrões (3,0 para a tarde e 2,2 para a noite) (**Figura 2**). Isso se deve, principalmente, ao fato de haver carência de atividades simulares em outras disciplinas, em que poucos professores

encorajam os alunos a realizarem simulações numéricas, deixando-os limitados apenas a tarefas mais simples e tradicionais, não sendo preciso usar esse tipo de ferramenta. Os maiores valores de desvios-padrão podem ser explicados pelo fato de alguns alunos se destacarem mais no uso da ferramenta. Dois fatores podem ser os responsáveis por esse melhor rendimento de alguns alunos: 1) Estarem, anteriormente a disciplina, engajados em alguma pesquisa acadêmica que requer o uso de softwares de simulação; 2) Apresentarem acesso prévio em computador próprio, o que possibilita o contato não apenas restrito as oportunidades que surgem no ambiente acadêmico. Dessa forma, essa atividade apresentou um pequeno peso na média, uma vez que possuía um aspecto mais introdutório, tendo como foco ensinar e permitir um primeiro contato dos alunos com as ferramentas básicas do software.

De forma intermediária e próximo as médias da prova teórica, os resultados obtidos pelo *Kahoot!* ficaram na média estabelecida pela universidade (valor de 5,0) para o turno da noite (5,0) e pouco acima (6,3) para o turno da tarde (Figura 2).

O *Kahoot!* é uma ferramenta não tradicional que possibilita a gamificação, ou seja, técnicas geralmente utilizadas em jogos aplicadas no contexto da aprendizagem acadêmica, com o objetivo de tornar as atividades mais prazerosas (*Kahoot!*, 2021). Hoje em dia, qualquer *smartphone* com acesso a internet (geralmente fornecido pelas universidades públicas) possibilita a participação do aluno no *Kahoot!*, sendo possível também realizar atividades em equipes, dependendo do caso. Algumas dessas atividades foram realizadas em computadores da UFRN e outras pelos próprios *smartphones* dos alunos.

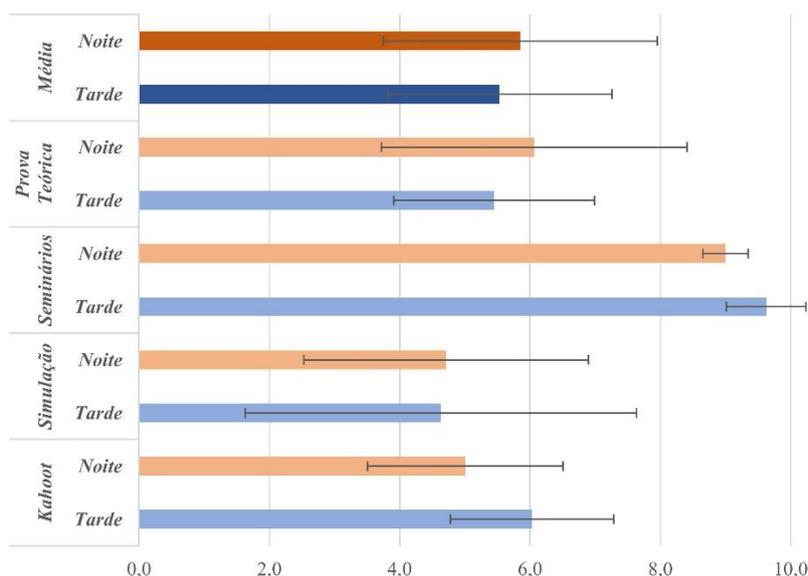
Observa-se que os resultado mais baixo da turma da noite se deve, provavelmente, ao fato desse público ser mais velho, dificultando a facilidade de uso da plataforma *Kahoot!*, além de, em sua maioria, já terem atividades profissionais que dificultam a disponibilidade de um tempo hábil para revisão da matéria, necessária para a participação dos games proporcionados pela plataforma. Contudo, uma realidade diferenciada é observada com os estudantes da tarde, que possuíam um perfil mais jovem, focados apenas nas atividades da universidade e uma maior facilidade para manuseio de ferramentas tecnológicas.

Por fim, não menos importante, a prova teórica teve como objetivo avaliar todo o conteúdo abordado em sala na unidade 1, por isso essa técnica avaliativa teve o maior peso na média ponderada. Os resultados mostraram que os alunos tiveram uma média superior à média adotada pela universidade, com nota de 5,4 para o turno da tarde e 6,1

para o turno da noite, o que representa um bom resultado e a consolidação dos conhecimentos teóricos iniciais da disciplina.

Analisando de forma geral a unidade 1, observa-se que a média ponderada final dessa unidade mostrou que a turma da noite, com nota 5,8, teve um aproveitamento semelhante comparada a turma da tarde, com nota 5,5. Vale salientar que esses valores são valores médios e que a diversidade do perfil de cada turma é expressa por meio das atividades avaliativas individuais. Contudo, esse resultado preliminar mostra que uma maior possibilidade de técnicas avaliativas aplicadas consegue abranger um maior número de alunos de forma a avaliá-los de acordo com suas diversidades e necessidades.

Figura 2. Média e desvio padrão das técnicas avaliativas utilizadas na unidade 1 do curso.



Fonte: Autoria Própria

Semelhante a unidade 1 (**Figura 2**), a Figura 3 mostra um gráfico das médias ponderadas, junto dos respectivos desvios padrões, para as atividades realizadas na unidade 2, nos turnos da tarde e da noite.

De acordo com a Figura 3, os resultados mostram que a técnica adotada dos seminários, mais uma vez, foi a mais efetiva para os alunos em relação ao sentido das maiores notas obtidas. Ambos os turnos tiveram excelentes notas, a turma da noite obteve o maior resultado médio (8,8), e a da tarde ficou com resultado médio semelhante (8,5). Observa-se que além do que já foi comentado anteriormente, esse maior aproveitamento está relacionado com uma maior internalização do conteúdo teórico por parte dos alunos,

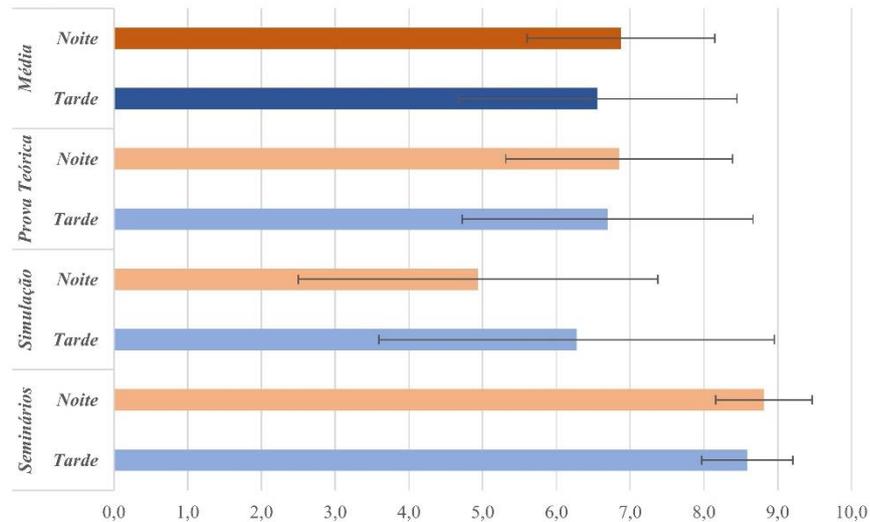
apresentando assim uma maior segurança nos seminários apresentados e maior facilidade para a pesquisa e aprofundamento dos temas.

Nos resultados relacionados com a simulação computacional (**Figura 3**) houve uma melhora das médias em comparação com a unidade 1, sendo mais expressiva para o turno da tarde (turnos da noite subiu para 4,9 e a tarde para 6,3). Portanto, adotou-se um peso maior na média ponderada, bem como foi cobrado mais dos alunos na parte do desenvolvimento computacional. O melhor desempenho na turma da tarde pode ser explicado por fatores que já foram discutidos anteriormente, como maior disponibilidade de tempo para a devida prática necessária nos softwares de simulação e uma maior familiaridade com as ferramentas tecnológicas devido o perfil da faixa etária predominante nesse turno.

Nessa unidade, um aumento das notas na prova teórica (6,7 para tarde e 6,9 para noite) foi observado. Esse fato está associado a reflexo do desenvolvimento das habilidades adquiridas após um dado período do curso. As outras técnicas avaliativas utilizadas desde a unidade 1, proporcionaram ao aluno uma maior internalização do conteúdo abordado. Por exemplo, o uso de softwares de simulação foi um fator primordial para inserir os alunos no contexto da disciplina de forma prática, ampliando a visão meramente teórica e mecanizada, desenvolvendo o poder crítico das situações relacionadas ao contexto da disciplina.

De forma geral, em comparação com a unidade 1, a unidade 2 teve um aumento na média ponderada, tal que o turno da noite ficou com 6,9 e o da tarde com 6,6. Assim sendo, ambos os turnos apresentaram um similar crescimento em relação a unidade 1. Esse resultado confirma a hipótese de que o conhecimento foi sendo internalizado e que isto está intimamente associado as diferentes técnicas utilizadas.

Figura 3. Média e desvio padrão das ferramentas educacionais utilizadas na unidade 2 do curso.



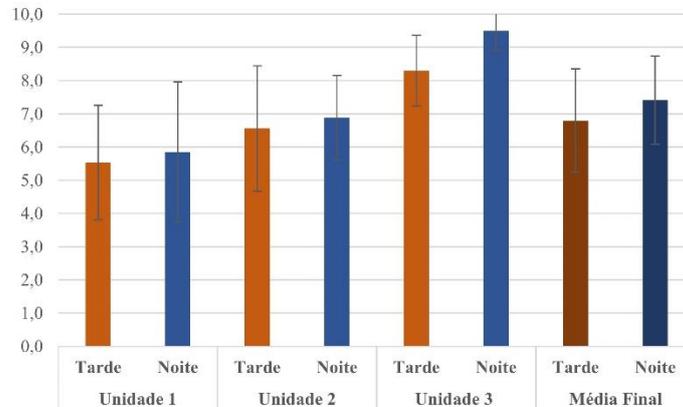
Fonte: Autoria Própria

Na unidade 3 (dados não detalhados neste trabalho), adotou-se uma outra abordagem, focada no topo da pirâmide (**Figura 1**), tal que o objetivo da aprendizagem se encontra na criação. Dessa maneira, foi proposto aos alunos o desenvolvimento de um projeto. Assim, os alunos tiveram que conceber ideias baseadas no que foi estudado nas unidades anteriores, escolhendo um sistema para construção que fosse previamente analisado e aprovado pelo professor. Nessa unidade, os alunos desenvolviam as habilidades de tomada de decisão, aplicação práticas dos conteúdos estudados e desenvolvimento técnico do assunto com a finalidade de deixar os mesmos o mais próximo possível de uma realidade profissional. Por fim, na última etapa dessa unidade, uma apresentação final do projeto com detalhamento de todas as etapas foi requerida, consolidando assim todo o conteúdo abordado durante o curso.

Por meio da **Figura 4**, observa-se um crescimento progressivo das unidades 1, 2 e 3 para ambos os turnos da tarde da noite. Dessa maneira, é evidenciado que os objetivos de ensino-aprendizagem a serem alcançados, com base na taxinomia de Bloom, foram obtidos na prática na disciplina MEC1610. Assim, a consolidação do conteúdo de forma variada e gradativa devido as diferentes formas avaliativas empregadas conseguiu atingir os diferentes perfis devido a questões externas características de cada contexto social e turma (tempo de dedicação a disciplina, atividades profissionais, faixa etária, condição social). Um reflexo disso está na proximidade das médias finais (6,8 para tarde e 7,4 para noite) nos diferentes turnos, evidenciando que os fatores externos podem não ser um ponto primordial no rendimento de uma turma desde que formas avalitivas empregadas

possam ser as mais diversificadas possíveis a fim de alcançar a diversidade e as dificuldades dos alunos.

Figura 4. Desempenho dos alunos por unidades do curso e média final para os dois turnos.



Fonte: Aatoria Própria

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que as diferentes técnicas avaliativas utilizadas conseguiram abranger a diversidade dos alunos, avaliando-os nas suas diversas habilidades e de acordo com os diferentes contextos em que estes estão submetidos. Dessa forma, observou-se uma aprovação de mais de 90% de ambas as turmas, com um crescimento progressivo do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BARBALHO, D.S.T; COSTA, M.R. Educação híbrida aplicada na recuperação em ensino de química. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.9, p. 87210-87218, sep. 2021.

CAVELLUCCI, L.C.B. Estudo de um ambiente de aprendizagem baseado em mídia digital: uma experiência na empresa (Dissertação de Mestrado). UNICAMP, Campinas, 2003.

FERRAZ, A.P.C.M.; BELHOT, R.V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FILHO, P.S.; CARVALHO, M.A. Ferramentas educacionais inovadoras aplicadas na educação profissional e tecnológica. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. 2018.

FILHO, G. E; SAUER, L.Z.; ALMEIDA, N.N.; VILLAS-BOAS, V. Uma Nova sala de aula é possível - Aprendizagem ativa na educação em engenharia. LTC, 2019.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. Paz e Terra, São Paulo, 2011.

KAHOOT!. Introducing Kahoot. Disponível em <<https://kahoot.com/blog/2020/11/19/kahoot-plus-make-learning-awesome-entire-family/>> Acesso em 13 de Julho de 2021.

MASETTO, M.T. Competências Pedagógicas do Professor Universitário. Summus, 2012.

PRINCE, M. J; FELDER, R. M. Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. *Journal of Engineering Education*, Abril, 2006.

VIANNA JÚNIOR, A.S.; AZZONI, A.R.; KULAY, L.A.; SANTOS, M.T.; BASSO, T.O.; SEABRA, A.C.; BERNUCCI, L.L.B. Detalhamento da Proposta Inicial para o Curso de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP. Planejamento e Primeiros Resultados dos Projetos Institucionais de Modernização da Graduação em Engenharia (2019/20), ABRENGE, 2020.