

DESIGN DA DISCIPLINA DE TERMODINÂMICA EMBASADO NA TAXONOMIA DE BLOOM

Paulo Afonso Franzon Manoel – paulo.manoel@gmail.com
Grupo SEB
Rua Deolinda, 70 – Jardim Macedo
14091-018 – Ribeirão Preto – São Paulo

Resumo: A geração que está acessando o Ensino Superior e o mercado de trabalho apresenta características diferentes das anteriores, devido ao imediatismo e domínio de tecnologia, por outro lado carecem de estímulos capazes de mantê-los engajados. Logo as disciplinas do Ensino Superior devem ser redesenhadas de modo a atender as expectativas e necessidades desse público, que deseja participar de forma ativa do processo de ensino-aprendizagem. O presente estudo tem o objetivo de proporcionar uma aprendizagem profunda na disciplina de termodinâmica empregando como referência a taxonomia de Bloom. A avaliação diagnóstica da turma revelou o anseio pela realização de projetos e pelo domínio de novas técnicas. Foram proporcionados estímulos relacionados aos diferentes níveis da taxonomia e coleta de evidências de aprendizagem em cada um destes, valendo-se de diferentes instrumentos. O uso de diferentes recursos tecnológicos apresentou relevância no estudo ao permitir a geração de relatórios ao docente e fornecer feedback aos discentes. A pesquisa revelou a ocorrência de aprendizagem profunda, pois a turma apresentou indícios de pensamentos de ordem superior ao criar soluções em dois projetos propostos pelo docente. Ao final do estudo os discentes preencheram um questionário com as competências que consideraram ter desenvolvido ao longo da disciplina. Além das competências relacionadas à disciplina os discentes apontaram diversas outras necessárias à profissão, revelando que aprendizagem segundo a taxonomia foi capaz de ir além dos objetivos propostos no plano de ensino.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa. Taxonomia de bloom. Design instrucional. Avaliação.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Superior e mercado de trabalho vêm sentido os efeitos da chegada de uma geração com características particulares. O estudo realizado por Comazzetto et al. (2016) evidencia um choque no mercado do trabalho devido à convivência da chamada Geração Y com as gerações anteriores (Gerações X e *Baby Boomers*), devido à significação que os diferentes grupos dão ao trabalho e carreira de modos distintos. A Geração Y é considerada pelas demais como um agente de mudança nas organizações devido ao imediatismo e domínio de tecnologia. No entanto, suas atitudes são taxadas no mercado de trabalho como falta de comprometimento e a dificuldade de operacionalização de tarefas.

Por isso, Comazzetto et al. (2016) afirma que o mercado de trabalho deve buscar estratégias para lidar com as novas gerações. O mesmo vale para o Ensino Superior, que deve repensar as práticas pedagógicas adotadas.

Cientes da necessidade do Ensino Superior em repensar suas práticas devido ao ingresso da Geração Y e, em breve, com o dos indivíduos considerados nativos digitais, Barreto e Gomes Filho (2018) realizaram um mapeamento das publicações sobre novas práticas educacionais entre 1998 e 2018, o resultado obtido pelos autores revelou um crescimento da quantidade de publicações sobre o assunto no período. Porém, concluem que a quantidade destas ainda está aquém do necessário considerando a relevância do tema.

É nesse sentido que autores como Paranhos et al. (2017) concluem que o uso de metodologias ativas de ensino, que colocam o professor como agente primordial e o aluno como protagonista, possibilitam resultados mais satisfatórios no ensino de Física.

Gabriel, Silva e Freire (2018) afirmam que o estudo dirigido e o estudo do texto permitem tornar o ensino mais atrativo e interessante para o aluno, que passa a agir com protagonismo. Ao passo que Guimarães et al. (2018) conclui que atividades experimentais são necessárias para que o estudante atue com autonomia ao realizar ações como conduzir experimentos, formular hipóteses e promover questionamentos.

O desenvolvimento de novos recursos tecnológicos também tem colaborado com a realização de práticas inovadoras. Silva et al. (2018) apresenta resultados para uma plataforma gamificada que fornece elementos como feedback imediato, regras claras, inclusão de erro, entre outros.

O estudo feito por Brito e Campos (2019) na área da saúde conclui que o uso de *Peer Instruction* e Mapas Conceituais podem facilitar o processo de ensino aprendizagem. Esse estudo também indica que o uso de metodologias ativas como alternativa para a falta de motivação do estudante em aprender os conteúdos da disciplina.

Cardoso, Peixoto e Pericoli (2018) relatam a experiência da produção de curtas-metragens produzidos pelos alunos como ferramenta de aprendizagem no nivelamento dos estudantes que participaram ativamente do projeto e para os ingressantes que entrarão em contato com os conteúdos presentes nos vídeos.

As diversas experiências relatadas por diferentes pesquisadores permitem determinar quais práticas permitem a autonomia e o protagonismo do aluno, algo que vai de encontro ao perfil das gerações que estão ingressando no ensino superior. No entanto, a aprendizagem ativa, que possui caráter processual, deve apresentar, portanto, uma sequência didática que faça sentido para o aluno e que permita que este construa seu conhecimento gradualmente. Por isso, trabalhar com aprendizagem baseada em projetos pode não surtir o resultado esperado sem que a turma tenha assimilado determinados conteúdos e domine competências fundamentais para o desenvolvimento de projetos.

A partir dessa óptica Bloom (FERRAZ; BELHOT, 2010) nota que aquisição de conteúdos e o domínio de competências seguem uma hierarquia. A taxonomia descrita por Bloom permite que os docentes adotem diferentes estratégias capazes de auxiliar os estudantes a adquirir conhecimento em diferentes níveis, também auxilia o professor a repensar seus instrumentos de avaliação em função do grau de profundidade da aprendizagem de seus alunos.

Tal estruturação também permite que os discentes desenvolvam competências, partindo do domínio de habilidade de menor complexidade (fato) e gradativamente dominem as de maior complexidade (conceitos) (FERRAZ; BELHOT, 2010).

A taxonomia de Bloom revisada considera seis níveis hierárquicos, figura 1, que vão dos pensamentos de ordem inferior aos de ordem superior. É possível afirmar que a aprendizagem se torna profunda à medida que ocorrem pensamentos de ordem superior.

De acordo com Ferraz e Belhot (2010), recordar encontra-se na base pirâmide, dado pela lembrança de um fato, data, teoria, entre outros. Compreender trata de captar o significado dos dados memorizados. Aplicar está relacionado em empregar os conteúdos compreendidos

anteriormente de forma adequada no contexto a que pertencem. A análise ocorre quando é desenvolvida a capacidade de subdividir o conteúdo em partes menores e entender as particularidades das mesmas e suas inter-relações, também de obter explicações para casos particulares. A avaliação ocorre a partir do julgamento do valor do conhecimento com base em critérios externos (relevância) ou internos (organização). Por último, a ordem mais elevada, corresponde a criar, ou seja, empregar o conteúdo em diferentes contextos forma original.

Figura 1 – Taxonomia de Bloom.



Fonte: Adaptado de Ferraz e Belhot (2010).

Portanto, o objetivo do presente é o de estruturar a disciplina de Termodinâmica de modo a seguir os níveis hierárquicos formulados por Bloom e, em seguida, colocar a prova a metodologia desenvolvida para determinar a ocorrência de uma aprendizagem profunda com base nas evidências coletadas ao longo da disciplina por meio de registros e recortes das produções dos alunos.

2 PARTE EXPERIMENTAL

2.1 Material e Método

A realização do presente estudo procurou seguir a taxonomia de Bloom, por isso foi elaborada uma sequência didática capaz de permitir a construção do conhecimento, partindo do pensamento de ordem inferior até o de ordem superior.

Por isso, ao longo do presente os estudantes realizaram atividades de cunho diagnóstico, dados pela elaboração de um mapa conceitual e preenchimento de um questionário no início da disciplina. Durante a disciplina o docente realizou 6 estudos dirigidos e aplicou 6 questionários para verificar o entendimento dos alunos relacionado aos estudos realizados de forma autônoma. Também foram realizadas aulas práticas e desenvolvimento de 2 projetos, que foram desenvolvidos em grupo. Ao final da disciplina foi aplicado um questionário no qual os discentes deveriam assinalar as competências que acreditaram ter desenvolvido ao longo semestre a partir de uma relação contendo todas as competências do perfil de formação do Engenheiro Eletricista de acordo com Brasil (2002).

2.2 Resultados e Discussão

A disciplina de Termodinâmica, que contou com 26 discentes matriculados, apresentou carga horária de 80 horas, destas 66 horas foram cumpridas em sala de aula, com carga horária semanal igual a 4 horas, e 14 horas extraclasse, caracterizando ensino híbrido.

A ementa da disciplina versa sobre Temperatura e Calor; Teoria Cinética dos Gases; Leis da Termodinâmica; Fluídos. Ao final da disciplina desenhada segundo a taxonomia de Bloom é esperado o desenvolvimento das seguintes competências, embasadas em Brasil (2002):

- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.

Porém, antes de entrar em contato com os conteúdos da disciplina os discentes, mediados pelo professor, elaboraram de forma colaborativa um diagrama capaz de estabelecer relações entre conceitos relacionados com suas concepções da turma sobre “Física” e sobre “Engenharia”. A figura 2 apresenta o mapa conceitual resultante do trabalho coletivo.

O mapa conceitual obtido ao final da aula com fins diagnósticos permite observar que os discentes relacionam os conceitos de disciplina “Mecânica Clássica”, cursada no semestre anterior, com o ensino de “Física”, pois as variáveis tempo e espaço, tração e Leis de Newton encontram-se presentes no mapa. Também é possível notar a relação com a disciplina de “Estatística” cursada no mesmo semestre que Termodinâmica, cuja apresentação já havia sido realizada pelo respectivo docente. Além disso, os discentes também fizeram relação com o conceito de “Eletricidade”, pois todos já haviam cursado disciplinas de “Eletricidade Básica” ou equivalente.

Figura 2 – Mapa conceitual elaborado de forma colaborativa em sala com mediação do docente.



Fonte: Elaboração própria.

No campo da Engenharia é possível notar que os discentes estabeleceram relações com os conceitos de sustentabilidade, criatividade, inovação, resolução de problemas, tecnologias, oportunidades.

No entanto, as únicas relações que os estudantes fizeram entre “Física” e “Engenharia” ocorreram por meio das “Leis de Newton”, ou seja, compreenderam que estas Leis possuem aplicações concretas no campo da “Engenharia”, assim como os conteúdos estudados em “Física” são capazes de serem empregados na “Resolução de Problemas” no mesmo.

O conceito de termodinâmica, tema do estudo, não foi citado e, portanto, introduzido pelo docente após os discentes encerrarem a reflexão.

Ainda no início da disciplina os discentes responderam um questionário, elaborado pelo docente e disponibilizado via *Google Forms*. O questionário foi respondido por 21 estudantes (80,8% da turma) na primeira semana de aula da disciplina.

As perguntas presentes no questionário foram:

- Pergunta 1 – Quais conteúdos deveriam ser ensinados na disciplina de Termodinâmica?

- Pergunta 2 – Quais competências devem ser adquiridas ou aprimoradas durante a disciplina de termodinâmica?

As respostas fornecidas pelos discentes revelaram o interesse dos mesmos pela realização de projetos e no conhecimento técnico (no saber fazer), como no dimensionamento de componentes na indústria e na construção civil. Também é possível notar o interesse no conhecimento das propriedades dos materiais em diferentes condições de temperatura e na geração de energia elétrica a partir de máquinas térmicas.

Quadro 1 – Acessos aos conteúdos interativos.

Assunto	Quantidade de Acesso
Temperatura e Lei Zero da Termodinâmica	65
Dilatação	39
Calor	15
Primeira Lei da Termodinâmica	25
Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica	13
Teoria Cinética dos Gases	8

Fonte: Elaboração Própria

Uma vez conhecido o perfil e inclinações da turma a disciplina foi iniciada e ao todo foram propostos seis estudos dirigidos pelo docente embasados nas referências da bibliografia básica da disciplina. O docente também forneceu recursos audiovisuais e interativos produzidos por ele mesmo via *Microsoft Sway*. O engajamento dos estudantes (quadro 1), dado pela quantidade de acessos no período, revela uma diminuição à medida que o semestre vai se encerrando. A importância de acompanhar o relatório de engajamento dos estudantes é a de verificar a ocorrência da aprendizagem descrita no primeiro nível da taxonomia Bloom.

Após a leitura dirigida os estudantes responderam ao longo do semestre 6 questionários *online* via plataforma *Socrative*, um para cada conteúdo abordado. Os questionários foram configurados para fornecer relatórios de acertos aos estudantes imediatamente após a finalização e entregou um relatório com dados de toda a turma ao docente. O desempenho dos discentes no questionário revelou o grau de entendimento do assunto lido, usado pelo docente para verificar a aprendizagem correspondente ao segundo degrau da taxonomia de Bloom, denominado compreender.

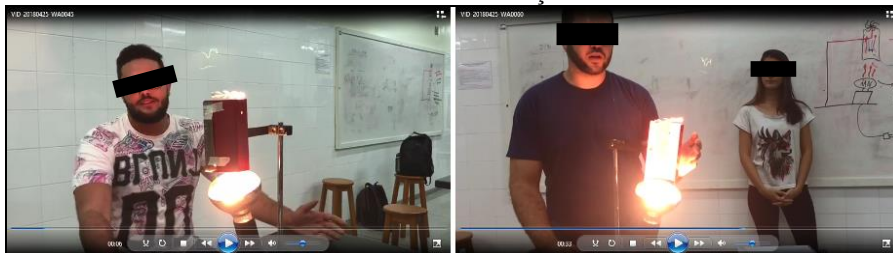
Ao final do semestre a turma apresentou engajamento igual a $60,3\% \pm 12,1\%$ e o índice de acertos para as feituas foi igual a $7,47 \pm 1,07$. A média dos questionários atende ao critério de aprovação da IES, média 7, porém o engajamento dos alunos está aquém do ideal, que corresponderia à participação de toda a turma. Percebe-se que o estudo contínuo ainda não faz parte da cultura de todos os alunos, o curso de Engenharia em questão também passa por processo de implantação de metodologias ativas, logo não possui todas suas disciplinas desenhadas dessa forma.

Foi possível notar que o feedback imediato permite que os discentes tenham consciência dos próprios déficits, que os motivaram a fazer diversos questionamentos ao docente para conseguirem compreender os mesmos. O docente também se beneficia dos relatórios gerados pela plataforma por determinar quais conteúdos devem ser retomados e quais os equívocos mais comuns ao observar a quantidade de escolhas nos diferentes distratores, já que alguns foram elaborados pensando na possibilidade de ocorrência de erros grosseiros (erros de cálculo), enquanto outros foram formulados com base em erros conceituais.

A fim de estimular aplicação dos conteúdos, terceiro degrau da taxonomia de Bloom, o docente realizou práticas roteirizadas em laboratório. Após a realização de experimentos os

estudantes entregaram de fichas com resultados e conclusões acerca do experimento, que correspondem às ações Analisar e Avaliar na taxonomia de Bloom. Em um dos experimentos, sobre convecção, os estudantes gravaram e editaram vídeos (figura 3) explicando os princípios físicos do experimento e a interpretação do seu resultado no lugar da entrega da ficha. A avaliação dessas etapas ocorreu pela correção das fichas das explicações presentes nos vídeos elaborados pela turma.

Figura 3 – Vídeos elaborados pelos discentes para explicar o conceito de convecção.

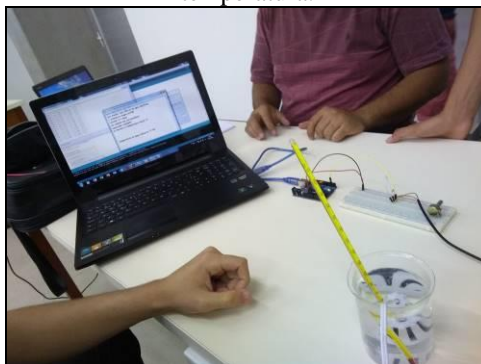


Fonte: Elaboração própria

A fim de proporcionar estímulos no estágio relacionado a criar, de conhecimento mais elevado na taxonomia de Bloom, o plano de ensino da disciplina previu o desenvolvimento de quatro projetos ao longo da disciplina, porém foram executados dois por questão de tempo e de recursos (reserva de salas).

O primeiro projeto promoveu a interdisciplinaridade com a disciplina de Algoritmos e Estruturas de Programação, realizada no semestre anterior e já antecipou conteúdos da disciplina de Instrumentação. A proposta do primeiro projeto é a de implementar uma cadeia de medição, apresentada na figura 4, capaz de monitorar a temperatura de uma mistura de líquidos iguais com temperaturas diferentes até que esta atinja o equilíbrio térmico.

Figura 4 – Projeto 1: cadeia de medição de temperatura.



Fonte: Elaboração própria.

Para cumprir a tarefa os passos deveriam calcular a temperatura da mistura em equilíbrio, elaborar a rotina para aquisição dos dados referentes à temperatura, fazer a calibração do sistema empregando um termômetro tradicional e um líquido com temperatura conhecida e, por fim, verificar se o resultado observado corresponde ao previsto na literatura.

Para a execução do projeto cada equipe recebeu uma Arduino Uno R3, sensor DS18B20, resistores variados, dois béqueres, aquecedor e água destilada. Também foi disponibilizada uma balança de precisão no laboratório.

No entanto, os alunos realizaram as ações que julgaram adequadas, todos os grupos se preocuparam em elaborar a rotina antes de realizar os cálculos da temperatura no equilíbrio e, após a primeira medição não sabiam se o resultado obtido concordava ou não com o teórico. A calibração do sistema também foi um desafio, pois os discentes não sabiam afirmar se o resultado da primeira medição era adequado.

O segundo projeto tratou do desenvolvimento de um aquecedor solar, conforme apresentado na figura 5, empregando os recursos presentes no laboratório e outros que estivessem à disposição dos alunos. A proposta do docente é a de os alunos desenvolvessem um produto (simulando os setores de desenvolvimento de produtos e de aprovação de produtos na indústria), o que levou a produção de um manual técnico, testes em campo, desenho técnico do produto e mapeamento de riscos, forma de instalação, levantamento de custos, entre outros levantamentos. Todas as equipes conseguiram desenvolver os aquecedores.

Figura 5 – Projeto 2: aquecedores solares.



Fonte: Elaboração própria

A avaliação dos alunos no desenvolvimento dos projetos ocorreu por meio da conferência dos registros realizados de forma individual no plano de ação, como apresentado na figura 6. Assim o docente foi capaz de determinar se cada estudante cumpriu ou não com sua função durante as atividades.

Figura 6 – Exemplo de Plano de Ação entregue pelos discentes durante a realização de projetos.

Plano de Ação 5W2H							
Prof. Me. Paulo Afonso Franzon Manoel							
Who?	What?	Why?	How?	When?		Where?	How Much?
Quem ?	O que?	Por que?	Como?	Quando?		Onde?	Quanto?
				Data - Início	Data - Fim		
Guilherme	Enrolou e prendeu a mangueira de PVC	Se disponibilizou para a atividade e estava capacitado para tal	A mangueira foi enrolada em formato espiral e usou fita de nylon para prendê-la	09/05/2018	30/05/2018	Maqueteria	R\$ 6,00
João Pedro	Enrolou e prendeu a mangueira de PVC	Se disponibilizou para a atividade e estava capacitado para tal	A mangueira foi enrolada em formato espiral e usou fita de nylon para prendê-la	09/05/2018	30/05/2018	Maqueteria	R\$ 6,00
Luiz Belessa	Pesquisa e Cálculo de Volume	Se disponibilizou para a atividade e estava capacitado para tal	Utilizou a Internet e o caderno para as anotações	09/05/2018	30/05/2018	Laboratório de Informática 10	R\$ 6,00
Mateus Freitas	Enrolou e prendeu a mangueira de PVC	Se disponibilizou para a atividade e estava capacitado para tal	A mangueira foi enrolada em formato espiral e usou fita de nylon para prendê-la	09/05/2018	30/05/2018	Maqueteria	R\$ 6,00
Rafael	Pesquisa e Cálculo de Volume	Se disponibilizou para a atividade e estava capacitado para tal	Utilizou a Internet e o caderno para as anotações	09/05/2018	30/05/2018	Laboratório de Informática 10	R\$ 6,00

Fonte: Elaboração própria

Durante os projetos o docente notou equívocos sem fazer intervenções e permitiu que os discentes chegassem às próprias conclusões. Quando os estudantes buscavam respostas junto ao docente ele promovia reflexões para que o grupo entendesse quais os erros de projeto cometidos e só eram dadas respostas diretas caso os grupos colocassem o patrimônio ou a si mesmos em risco, também na correção de erros grosseiros.

Ao final da disciplina 14 estudantes (53,8% da turma) responderam um questionário indagando quais tópicos consideravam ter assimilado ao final da disciplina, era possível assinalar todas as opções que se aplicassem. Os cinco conteúdos mais assinalados e respectiva participação dos alunos foram:

- Dilatação térmica – 100%
- Calor: sensível latente – 100%;
- Transferência de calor – 100%
- Medição e escalas de temperatura – 92,9%
- Lei Zero da Termodinâmica – 92,9%

O mesmo questionário tratou das competências citadas em Brasil (2002), então discente puderam assinalar quais competências consideravam ter desenvolvido ao final da disciplina. A questão permitiu que os estudantes assinalassem todas as opções que se aplicassem a eles:

- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados – 92,9%
- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia – 85,7%
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia – 78,6%
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia – 78,6%
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional – 78,6%

Duas destas encontram-se no plano de ensino da disciplina, que conta com três competências, a que não aparece entre a mais foi escolhida por 50% dos alunos.

Também é válido ressaltar que das 15 competências apresentadas 14 foram assinaladas por pelo menos 50% dos discentes que responderam a pesquisa. Denotando que os estudantes consideram ter desenvolvido outras competências não previstas pelo docente.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permite concluir que é possível fornecer estímulos em todos os níveis presentes na taxonomia de Bloom, já a foi possível identificar na sequência didática proposta o contexto de cada um dos estímulos.

Os instrumentos utilizados na avaliação também precisaram ser adaptados a fim de conseguirem monitorar os resultados dos diferentes estímulos. Para tal, no âmbito do “recordar” foi verificado o engajamento no acesso material disponibilizado *online* pelo docente, “compreender” foi avaliado a partir dos relatórios gerados pela aplicação dos questionários *online*. Os pensamentos relacionados a aplicar, analisar e avaliar foram avaliados pelas fichas de laboratório e conteúdo produzido em vídeo. Criar foi avaliado por meio da execução dos projetos e pelos planos de ação 5W2H.

As entregas dos projetos permitem concluir que estudantes foram capazes de desenvolver conhecimento de ordem superior ao construir seu conhecimento de acordo com as etapas descritos na taxonomia de Bloom. A concretização dos projetos oferece indicativo disso, pois os estudantes tiveram que executar diferentes ações em cada um dos níveis da taxonomia antes de apresentarem uma solução para o problema.

No entanto, os conteúdos que os discentes consideram ter assimilado e as competências que acreditam ter desenvolvido estão mais fortemente relacionadas aos três primeiros tópicos

abordados da disciplina, os mesmos que apresentaram maior número de acessos, o que está de acordo com a taxonomia de Bloom, pois recordar e compreender são base para pensamentos de ordem superior.

Portanto, para que os estudantes consigam adquirir competências que tanto almejam, associadas ao saber fazer, necessitam partir dos pensamentos de ordem inferior e seguir uma sequência didática como a deste estudo, que crie diferentes estímulo. Para que isso ocorra, é necessária uma cultura no Ensino Superior, na qual o estudante se torna consciente de sua aprendizagem e passe a assumir o protagonismo, ao passo que o professor atua como mediador e faz recomendações aos discentes de forma personalizada.

Em estudos futuros espera-se elaborar outro mapa conceitual ao final da disciplina e aplicar a disciplina de Termodinâmica desenhada segundo a taxonomia de Bloom em diferentes turmas, de modo a incluir um número maior de estudantes, para avaliar a repetibilidade dos resultados e para analisar outras variáveis que possam surgir.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Tayssa Vieira; GOMES FILHO, Antoniel dos Santos. Inovação pedagógica no processo de ensino-aprendizagem: um estudo bibliométrico na scientific electronic library online (1998-2018). **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 4, p.2644-2660, Out. 2018.

BRITO, C. A. F.; CAMPOS, M. Z. de. Facilitando o processo de aprendizagem no ensino superior: o papel das metodologias ativas. **Revista Ibero-americana de Estudos em Educação**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.371-387, Jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Conselho Nacional de Educação (CNES). **Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002**: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 16 Jan. 2016.

CARDOSO, J. L. G.; PEIXOTO, M. M. da S.; PERICOLI, V. E. N. de A. Aplicação de Metodologia Ativa Com Elaboração De Curta-Metragem e Recursos Audiovisuais no Ensino De Engenharia. In: 3º Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão, 2018, Anápolis. **Anais**. Anápolis, 2018. Disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/extensao/article/view/1733>>. Acesso em: 30 Abr. 2019.

COMAZZETTO, L. R. et al. A Geração Y no Mercado de Trabalho: um Estudo Comparativo entre Gerações. **Psicol. cienc. prof.**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 145-157, Mar. 2016.

FERRAZ, A. P. do 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.

GABRIEL, A. G. P.; SILVA, J. S. da; FREIRE, E. J. Utilização da investigação, do estudo dirigido e do estudo de texto como estratégias de ensino: um caso particular numa instituição de ensino superior (IES) no município de Alta Floresta - MT. **Pedagog. Foco**, Iturama, v. 13, n. 9, p.112-129, Jan. 2018.

GUIMARÃES, L. et al. Ensino de ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 3, p. 1164-1174, Jan. 2018.

PARANHOS, M. C. R. et al. Metodologias ativas no ensino de física: uma análise comparativa. **Revista Unilus Ensino e Pesquisa**, Santos, v. 36, n. 14, p. 124-131, Jul. 2017.

ROMANI, C. C. Explorando tendências para a educação no Século XXI. **Cad. Pesqui.**, São Paulo, v. 42, n. 147, p. 848-867, Dez. 2012.

SANTOS, R. J. dos; SASAKI, D. G. G.. Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 3506-1-3506-9, Set. 2015.

SILVA, J. B. da et al. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 2, p.780-791, 2018.

DESIGN OF THE THERMODYNAMIC DISCIPLINE BASED ON BLOOM TAXONOMY

Abstract: *The generation that is accessing Higher Education and the labor market presents different characteristics from the previous ones, due to the immediacy and mastery of technology, however they lack stimuli capable of keeping them engaged. Soon the disciplines of Higher Education should be redesigned in order to meet the expectations and needs of this public, who wish to participate actively in the teaching-learning process. The present study aims to provide a deep learning in the discipline of thermodynamics using as reference the taxonomy of Bloom. The diagnostic evaluation of the group revealed the longing for the realization of projects and the mastery of new techniques. Stimuli related to the different levels of taxonomy and the collection of evidence of learning in each one of them were provided, through different instruments. The use of different technological resources presented relevance in the study by allowing the generation of reports to the professor and by providing feedback to the students. The research revealed the occurrence of deep learning, since the group showed indications of higher thoughts when creating solutions in two projects proposed by the professor. At the end of the study the students completed a questionnaire with the competences that they considered to have developed throughout the discipline. Besides the competence related to the discipline, the students pointed out several others necessary to the profession, revealing that learning according to the taxonomy was able to go beyond the objectives proposed in the teaching plan.*

Key-words: *Active learning. Bloom taxonomy. Instructional design. Evaluation.*