

MURAL DOS CIENTISTAS: UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA REALIZADA NO MODELO REMOTO EMERGENCIAL

Flávia Schwarz Franceschini Zinani

Isadora Cardozo Dias

Rejane De Cesaro Oliveski

Introdução

Durante a pandemia mundial de covid-19, deflagrada no Brasil em meados de março de 2020, as diversas áreas da sociedade foram afetadas e passaram a enfrentar muitos obstáculos para a adaptação à nova realidade. Enquanto a economia foi rapidamente afetada pelas medidas restritivas de distanciamento e isolamento físico e pela retração do consumo, algumas universidades procuraram manter o cronograma de atividades previsto antes da pandemia. Para que isso fosse possível, os professores universitários foram desafiados a manter a qualidade do ensino superior numa situação de crise e incerteza. Assim, em questão de dias, os docentes foram levados a reconstruir suas atividades no contexto remoto-síncrono. Com essa transformação, evidenciou-se que “o mundo que habitamos não é mais apenas aquele físico e visível, mas um conjunto complexo e inseparável de mundos e combinações informativas e materiais. Um info-mundo. Uma rede de redes” (Schlemmer; Di Felice; Serra, 2020, p. 7). Logo verificou-se que os vários métodos e práticas realizados no contexto presencial físico não eram factíveis, úteis ou interessantes nesse novo contexto. Também se percebeu que o potencial das tecnologias digitais no ensino superior era muito maior do que permitir o ensino remoto e síncrono em um momento em que as pessoas não podiam sair de suas casas, mas sim possibilitar um ensino em rede, conectivo e enriquecedor.

As tecnologias digitais, que antes não tinham um papel definido em todos os processos de ensino e de aprendizagem que ocorriam de maneira presencial e física, passam a ocupar um espaço de protagonistas nesse cenário pandêmico e de isolamento físico, mas cabe salientar que (Moreira; Schlemmer, 2020, p. 6):

[...] na realidade os computadores e a internet não são remédios instantâneos para currículos mais ou menos obsoletos, nem tão pouco camuflagens para as tradicionais instruções didáticas. A ênfase não está na tecnologia, sendo que esta atua como um ambiente promotor de redes de aprendizagem e conhecimento. O foco precisa estar nas condições que afetam a apropriação tecnológica, importando consigo um significativo incremento do sentido e da qualidade na educação.

Manter a atenção concentrada dos alunos em aulas presenciais sempre foi um desafio, principalmente naquelas consideradas abstratas, a exemplo das disciplinas básicas da área térmica (Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor). Essas, muitas vezes, ganham a fama de possuírem caráter abstrato e serem difíceis, por necessitarem de conhecimentos prévios de cálculo integral, vetorial e diferencial. A complexidade atribuída à Termodinâmica e seus conceitos é motivo de frases célebres, como a do famoso físico alemão Arnold Sommerfeld (1868-1951) (Angrist; Hepler, 1967, p. 215):

Termodinâmica é um assunto engraçado. A primeira vez que você passa por ela, você não a entende em nada. A segunda vez que você passa por ela, você pensa que você a entendeu, com exceção de um ou dois pequenos pontos. A terceira vez que você passa por ela, você sabe que você não a entendeu, mas então você está tão acostumado a ela que isso não lhe incomoda mais.

ou ainda a curiosa frase de um estudante de termodinâmica: “Para mim, a termodinâmica é um labirinto de quantidades vagas, símbolos, subscritos, barras, estrelas, círculos, etc., sendo alterada ao longo do caminho e um método duvidoso de começar com uma equação e tomar um diferencial parcial suficiente até se chegar a algo novo e supostamente útil” (Krishnan; Nalim, 2009).

Diversas técnicas ao redor do mundo têm sido aplicadas aos cursos de graduação com o intuito de manter os alunos atentos e, conseqüentemente, aumentar a eficiência do processo de ensino e aprendizagem, mas como ressalta Schlemmer, Oliveira e Menezes (2021, p. 20):

Os processos de ensino e aprendizagem precisam superar tanto as teorias instrucionistas, cuja centralidade está no conteúdo e no professor e que resultam em uma pedagogia diretiva, quanto a teoria da ação, centrada no sujeito e que resulta numa pedagogia ativa e, conseqüentemente, em metodologias e práticas também conhecidas como ativas.

Alguns exemplos aplicados nas disciplinas de Termodinâmica, são os trabalhos de Carkson (2005), Baran e Sozbilir (2018) e Martin, Ranalli e Moore (2017). Carkson (2005) aplicou o método de aprendizagem baseada em problemas (Problem Based Learning – PBL) em desing prático de problemas termodinâmicos. Nesse trabalho o autor fornece uma série de sugestões para conduzir os projetos ao longo do semestre. Além disso, faz uma observação: os alunos que participaram desta análise tiveram reações muito negativas quanto ao uso de PBL, resultando numa avaliação muito baixa do curso e do professor, apesar das notas dos alunos serem compatíveis com as notas de cursos tradicionais. Baran e Sozbilir (2018) aplicaram *Context and Problem Based Learning* (Contexto e aprendizagem baseada em problemas – C-PBL) em todo curso de Termodinâmica, incluindo a parte introdutório de conceitos básicos, além dos ciclos térmicos aplicados. A exemplo dos demais autores citados, que utilizaram C-PBL apenas em condições práticas, esses autores verificaram maior engajamento dos alunos, bem como maior retenção de conhecimento. No entanto, observaram que o método não teve resultados tão positivos no aprendizado dos conceitos básicos, os quais são vistos no primeiro curso de Termodinâmica. Martin, Ranalli e Moore (2017), aplicaram PBL para estudar o ciclo Rankine, um dos principais ciclos termodinâmicos utilizado para modelar os processos realizados em usinas termelétricas. Os autores utilizaram o software de código aberto, PYroMat, para reduzir os exaustivos cálculos com

propriedades termodinâmicas, através de tabelas termodinâmicas. No entanto, os autores salientam que não é posição deles que os estudantes sejam dispensados da aprendizagem de competências básicas (como a utilização adequada de tabelas). Ou seja, que a aplicação do PBL com uso de software, em Termodinâmica, seja com foco em projetos aplicados, depois que as propriedades do fluido já sejam familiares.

Durante o segundo semestre do ano de 2020, o panorama era de pessimismo quanto ao fim da pandemia e quanto à recuperação da economia. Neste período, durante a atividade acadêmica Termodinâmica, semestral do curso de Engenharia Mecânica da Unisinos, foi experimentado um modelo de prática pedagógica inovador intitulado “Mural dos Cientistas”.

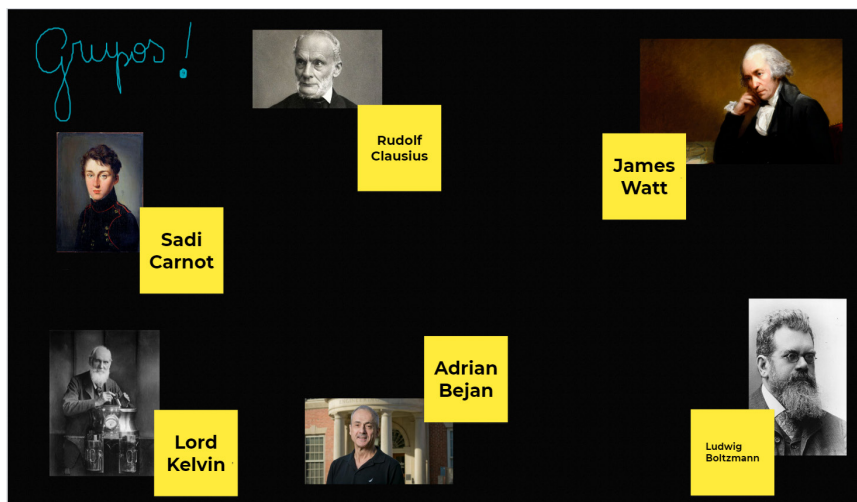
Assim, os alunos do segundo semestre de 2020 (2020/2) de uma turma de Termodinâmica foram convidados a assumir um papel de agentes na atividade proposta. Nesse projeto, investigaram personalidades decisivas na criação e desenvolvimento da Termodinâmica como ciência, e relacionaram as descobertas dessas pessoas com os conteúdos e aplicações necessários às competências propostas para esta disciplina.

O objetivo de tal prática foi o engajamento dos alunos de Termodinâmica, atividade do terceiro semestre de cursos de Engenharia Mecânica da Unisinos. Os objetivos específicos foram desenvolver conteúdos de Termodinâmica, estimular o trabalho em equipe, e, principalmente, aumentar o interesse dos alunos para a área de ciências térmicas, despertando o lado emocional e humano em uma disciplina com caráter técnico.

Metodologia

A prática foi dividida em dois momentos durante o semestre letivo 2020/2. Em um primeiro momento, a professora criou um painel utilizando o aplicativo online Google Jamboard (jamboard.google.com), onde foram representados seis cientistas fundamentais da Termodinâmica: Sadi Carnot, Lord Kelvin, Rudolph Clausius, James Watt, Ludwig Boltzmann e Adrian Bejan. A Figura 1 ilustra o painel, mais tarde denominado “Mural dos Cientistas”.

Figura 1: Painel inicial do Mural dos Cientistas



Fonte: elaborado pelas autoras.

Os alunos dividiram-se em equipes e convidados a escolher um dos cientistas do painel para pertencer às suas equipes. Assim, os alunos colaram suas fotos e nomes junto aos cientistas, seus “colegas de equipe.” O painel então ficou com a aparência da Figura 2.

Figura 2: Painel com as equipes formadas por alunos e cientistas



Fonte: elaborado pelas autoras.

A tarefa para a primeira fase da atividade acadêmica foi pesquisar sobre a vida de cada um dos cientistas, conforme sua equipe, e criar um vídeo sobre o assunto. Os alunos eram incentivados a investigar como as circunstâncias de vida do cientista foram decisivas em sua carreira e suas descobertas. Assim, foi criada uma situação de empatia, na qual os alunos enxergaram os cientistas de uma forma diferente, sujeitos a problemas inerentes à condição humana e aos reveses da civilização. Os vídeos foram criados utilizando diferentes ferramentas, a critério das equipes, e postados no Youtube para compartilhamento com os demais colegas.

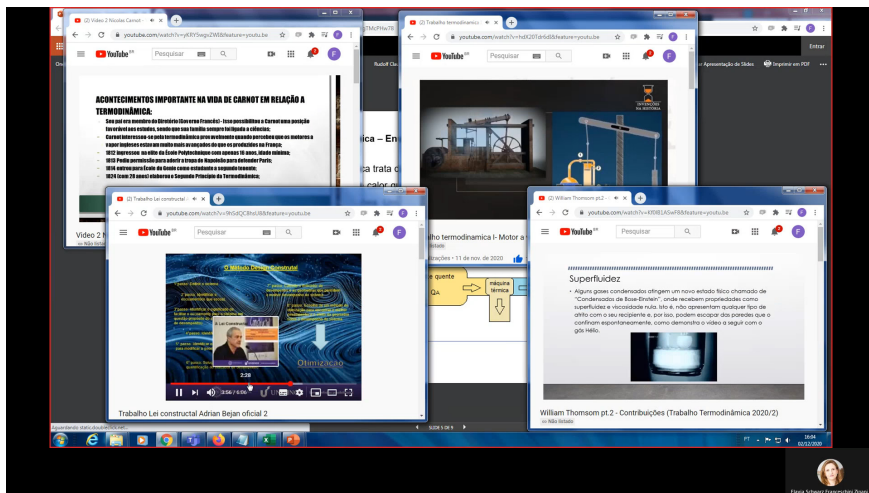
A segunda tarefa, solicitada na segunda fase da disciplina, foi criar um segundo vídeo, relacionando as descobertas de cada um dos cientistas com os conteúdos da atividade acadêmica e com aplicações das ciências térmicas em engenharia.

Os alunos foram avaliados quanto à qualidade dos vídeos e das informações. Além dessas tarefas, como métodos avaliativos nessa disciplina, os alunos realizaram testes e provas individuais.

Resultados

Como resultados concretos desse projeto, foram realizados os vídeos das duas etapas, os quais foram compartilhados sempre nos primeiros minutos de cada aula. A Figura 3 mostra um “print” de algumas telas produzidas.

Figura 3: Telas dos trabalhos dos alunos



Fonte: elaborado pelas autoras.

Alguns vídeos ficaram com qualidade digital acima da esperada, e todos cumpriram o propósito de humanizar o cientista, assim humanizando a atividade acadêmica e o relacionamento professor-aluno. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de entrar em contato com assuntos do seu interesse dentro de um campo de estudo muito vasto, e de se desenvolver nesses tópicos.

Como resultados adicionais, a atividade promoveu o engajamento dos alunos ao longo do semestre, incentivou o trabalho em equipe entre os alunos e fomentou o diálogo entre os alunos e o professor.

Conclusões

Na atividade “Mural dos Cientistas” os alunos de Termodinâmica conheceram a trajetória de vida de alguns cientistas que desenvolveram os pilares dessa ciência, despertando assim o envolvimento emocional dos alunos com a disciplina e os temas contidos na mesma. Os alunos descobriram o quanto os caminhos da ciência estão ligados aos caminhos do ser humano, seus desejos, paixões, talentos e fraquezas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Capes pelo apoio à pós-graduação no Brasil e à Unisinos pelo curso de especialização Educação OnLIFE. F. Zinani agradece ao CNPq pela bolsa de pesquisa Proc. No. 307827/2018-6.

Referências

- ANGRIST, Stanley W.; HEPLER, Loren G. **Order and Chaos: Laws of Energy and Entropy**. New York: Basic Books, 1967.
- BARAN, Mukadder; SOZBILIR, Mustafa. An Application of Context and Problem-Based Learning (C-PBL) into Teaching Thermodynamics. **Research in Science Education**, v. 48, n. 3, p. 1-27, 2018.
- CARKSON, Alfred. Using Problem Based Learning to Teach Thermodynamics: The Good, the Bad, and the Ugly. **ASEE Annual Conference**, 2005.
- KRISHNAN, Silvakumar; NALIM, M. Razi. Project-Base Learning in Introductory Thermodynamics. New York: American Society for Engineering Education, 2009.
- MARTIN, Christopher Reed; RANALLI, Joseph; MOORE, Jacob Preston. Problem-based-learning module for teaching thermodynamic cycle analysis using PYroMat. New York: American Society for Engineering Education, 2017.
- MOREIRA, J. António; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital OnLIFE. **Revista UFG**, Goiânia, v. 20, n. 26, 2020.
- SCHLEMMER, Eliane; DI FELICE, Massimo; SERRA, Ilka. Educação OnLIFE: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, e76120, 2020.
- SCHLEMMER, Eliane; OLIVEIRA, Lisiane; MENEZES, Janaína. O habitar do ensinar e do aprender em tempos de pandemia e a virtualidade de uma educação OnLIFE. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 45, p. 6, 2021.