

OTIMIZANDO O TEMPO EM SALA DE AULA: USO DE VÍDEOS COMO ESTRATÉGIA DE SALA DE AULA INVERTIDA INTEGRADA A OUTRAS METODOLOGIAS ATIVAS*

OPTIMIZING TIME IN THE CLASSROOM: USE OF VIDEOS AS FLIPPED CLASSROOM STRATEGY INTEGRATED TO OTHER ACTIVE METHODOLOGIES

Fulvy Antonella Venturi Pereira¹, Francine Valega², Kamila Colombo³

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v39p204-214.2020

RESUMO

O uso da metodologia sala de aula invertida vem sendo um aliado dos docentes no que se refere ao aproveitamento do tempo em sala de aula para aplicação, discussão e elaboração de projetos e outras estratégias de ensino. Os vídeos de autoria dos próprios professores da disciplina podem ser um apoio ainda mais consistente nesse pensamento, pois direcionam os conteúdos e os temas de estudo aos resultados de aprendizagem pretendidos e utilizam linguagem e nomenclaturas conhecidas pelos estudantes. Quando integrados a estratégias de acompanhamento e análise do entendimento previamente às aulas presenciais, os professores se tornam colaboradores na organização direcionada das aulas e no aproveitamento destas para sanar dúvidas e utilizar metodologias ativas que promovam a aprendizagem autônoma e significativa dos estudantes.

Palavras-chave: sala de aula invertida; vídeos; metodologias ativas; autonomia.

ABSTRACT

The use of the flipped classroom has been an ally of professors into the use of time in the classroom for application, discussion, elaboration of projects and other teaching strategies. The professor's videos of the subject can be an even more consistent ally in this thinking, as they direct the content and the subjects of study to the intended learning outcomes, use language and nomenclatures known by the students, and when integrated with strategies of accompaniment and analysis of the understanding prior to the face-to-face classes, become collaborators in the directed organization of the classes and in the use of the same to solve doubts and use active methodologies that promote the students' autonomous and meaningful learning.

Keywords: flipped classroom; videos; active methodologies; autonomy.

* Este artigo foi baseado em um trabalho apresentado no XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENG) 2019.

¹ Professora doutora, PUC – PR / Curitiba - Paraná, fulvy.pereira@pucpr.br

² Professora doutora, PUC – PR / Curitiba - Paraná, francine.valenga@pucpr.br

³ Professora doutora, PUC – PR / Curitiba - Paraná, kamila.colombo@pucpr.br

INTRODUÇÃO

As novas gerações fazem grande uso de tecnologias e desconhecem um mundo sem computadores e internet; elas não os veem como ferramentas, mas como partes integrantes de suas vidas (MERRITT, 2002; MCGONIGAL, 2011). Pesquisas sugerem que os estudantes das novas gerações têm preferência por abordagens interativas e de aprendizagem práticas (BARKLEY, 2005; FRIESEN, 2011).

Em virtude disso, surge a necessidade de se modificar os métodos de ensino-aprendizagem nas instituições de ensino. A aula tradicional não surte o mesmo efeito que provocava antigamente, o tempo e a forma de ensino se tornaram um problema quando se trata das novas gerações. Devido a estes fatores, a sala de aula invertida (*Flipped Classroom*) se tornou uma abordagem cada vez mais popular para atender às necessidades de aprendizagem de estudantes universitários (SKIBA; BARTON, 2006; BONK; GRAHAM, 2006).

O conceito de sala de aula invertida começou em 2007 quando dois professores de Química do Ensino Médio, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, no Colorado, depois de aprenderem sobre a capacidade de se usar o *PowerPoint* com narrações e anotações, começaram a gravar suas aulas usando um *software* de captura de tela e, em seguida, publicavam as aulas *on-line* para que seus estudantes tivessem acesso (Bergmann; Sams, 2012). Ao invés de a aula ser puramente expositiva, eles disponibilizaram materiais de ensino, como videoaulas, para que os alunos estudassem no ritmo e da maneira deles e para que pudessem assistir quantas vezes fossem necessárias. Essa metodologia possibilitou um dinamismo e um pensamento crítico entre os alunos e, também, na relação entre professor e estudante. Nesse contexto, os alunos, em vez de serem meros ouvintes, passam a ser agentes ativos do processo, e o professor assume a função de moderar e discutir as análises sobre o tema (GARRISON; VAUGHAN, 2008; STEED, 2012; SILVA, SEKI, PEREIRA, 2016).

Os benefícios da metodologia sala de aula invertida incluem, segundo Milman (2012): i) aumento do tempo para engajar a instrução; ii) os alunos podem estudar em seu próprio tempo e ritmo; iii) em vez de ouvirem uma aula teórica presencial sobre um tópico, os estudantes podem assistir em dispositivos móveis sempre que quiserem e enquanto estiverem disponíveis (FRYDENBERG, 2012; STEED, 2012); iv) as aulas podem ser vistas com a frequência necessária para se entender um tópico; e v) as aulas gravadas são mais eficientes no tempo do que em sala de aula (MORAN, 1995; FRYDENBERG, 2012).

O presente estudo tem como objetivo apresentar os benefícios do uso de vídeos produzidos pela docente do curso de Engenharia Química, na forma de sala de aula invertida (como atividade prévia no Ambiente Virtual de Aprendizagem), e sua integração com a aplicação de metodologias ativas em sala de aula.

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS

O projeto aqui referido foi desenvolvido na disciplina de 3º período do curso de Engenharia Química – Fundamentos de Processos Químicos II –, turma da manhã, com 27 estudantes matriculados no segundo semestre de 2018. A disciplina foi reestruturada para atender aos Resultados de Aprendizagem previstos, com foco na aprendizagem efetiva do estudante e no uso de metodologias ativas.

A metodologia consistiu em disponibilizar vídeos de autoria da docente referentes aos temas de estudo que foram abordados na sequência em sala de aula. A professora preparou os vídeos, disponibilizou antecipadamente aos estudantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e utilizou diversas metodologias ativas em sala de aula com a finalidade de colocar em prática o que havia sido estudado. As metodologias ativas utilizadas foram Estudos de Caso, Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL), Aprendizagem Baseada em Times (TBL), Aprendizagem por Pares (*Peer Instruction*), Rotação por estações e outras estratégias como

games, Pense - Una - Compartilhe (*Think Pair Share*) e *Gallery Walking*.

Os estudantes perceberam a necessidade de se realizar as atividades prévias, seguindo o plano de ensino disponibilizado no primeiro dia de aula, no qual constavam: as atividades a serem desenvolvidas antes de cada aula, a qual Resultado de Aprendizagem essas atividades estavam relacionadas e o que seria realizado durante a aula presencial, utilizando-se esses conhecimentos adquiridos na atividade prévia.

Foram criados times no início do semestre, baseados na metodologia do TBL (*Team Based Learning*) (OAKLEY; FELDER; BRENT, 2004). A partir das respostas dos estudantes a um questionário sobre habilidades, times foram montados com o objetivo de que em cada um estivessem presentes pessoas com características diferentes e, com isso, pudessem-se auxiliar mutuamente no desenvolvimento das atividades. Foram montados cinco times (três com cinco integrantes e dois com seis integrantes).

Os estudantes assinaram um termo de autorização, permitindo o uso de dados, suas imagens e resultados obtidos durante a disciplina.

Preparo do material

Para realização da sala aula invertida, o material foi preparado com a utilização do programa *Power Point* como fonte de imagens, informações e esquemas. O uso de animações e efeitos auxiliou como recurso em alguns aspectos mais abstratos da disciplina.

Na sequência, a professora criou os roteiros detalhados para cada *slide* programado, sempre imaginando-se em aula, passando informações importantes e relevantes, porém de forma objetiva e didática, pois vídeos longos não são muito atrativos (STEED, 2012).

Após o preparo dos *slides* e do roteiro, produziu-se o vídeo propriamente dito. No presente estudo foi utilizado o software *Screencast-O-Matic*, disponível gratuitamente na internet. Com ele pode-se gravar a tela, a voz e a imagem do narrador. Para as experiências relatadas neste estudo foram utilizados os recursos de gravação da tela e da voz.

Metodologia utilizada

Durante o semestre foram trabalhados dois Resultados de Aprendizagem (RA), utilizando-se vídeos como uma das ferramentas para sala de aula invertida. Foram eles:

RA1: Desenvolver o balanço material em problemas estruturados de processos químicos que envolvem reação química e corrente de reciclo, seguindo a estequiometria da reação e conceitos de conversão e seletividade.

RA2: Desenvolver balanço de energia aplicado a diferentes sistemas, analisando as variáveis que influenciam na energia do processo e suas características.

A aplicação da metodologia seguiu as etapas apresentadas na sequência:

Etapas 1: Os vídeos foram disponibilizados com antecedência no Ambiente Virtual de Aprendizagem e os estudantes acompanhavam as datas de utilização de cada um por meio do plano de ensino, avisos em edital no AVA e durante as aulas presenciais.

Etapas 2: Alguns vídeos eram acompanhados por atividades referentes ao conteúdo apresentado em cada um, que deveriam ser respondidas previamente à aula. As questões eram disponibilizadas por meio de *link* do *Microsoft Forms* e era estipulado um horário máximo para o envio de suas respostas, para que a professora realizasse a compilação e análise delas; por meio das respostas a professora planejava sua aula, pontuando principalmente os temas de maior dificuldade e erros observados na entrega.

Etapas 3: O início da aula sempre resgatava o que foi visto nos vídeos, seja por meio de *feedback* e retomada de erros nos problemas resolvidos e entregues previamente, seja por meio de atividades neste momento em que aplicavam os conceitos vistos nos vídeos.

Etapas 4: Após as dúvidas sanadas, uma atividade de aplicação com contexto real era utilizada como avaliação formativa, para que tanto a professora quanto os estudantes pudessem verificar possíveis fragilidades na aprendizagem que ainda persistissem.

Ao longo do semestre foram disponibilizados seis vídeos aos estudantes. Os temas abordados em cada um deles, as atividades solicitadas e as estratégias em sala de aula são apresentados no Quadro 01.

Quadro 01 – Vídeos desenvolvidos para a disciplina e as atividades relacionadas a cada um deles

Tema do vídeo	Atividade pós vídeo extraclasse	Atividade de início de aula	Atividade durante a aula (Metodologia Ativa)
1 Conversão por passe e conversão global	Exercícios disponibilizado por link no <i>Microsoft Forms</i> .	<i>Feedback</i> das respostas inseridas na pesquisa e retomada dos principais conceitos com exemplos e correção dos exercícios. Foco nas principais dúvidas e erros apresentados.	Resolução de PBL (<i>Problem Based Learning</i>). Após sanar as dúvidas e praticar por meio de exercícios os estudantes receberam um problema de contexto real. Na primeira aula verificaram quais dados seriam necessários para a solução, pesquisaram extraclasse e finalizaram na aula seguinte. Ao final do processo a professora realizou o <i>feedback</i> da atividade, e sanou as dúvidas que ainda haviam permanecido na forma do <i>Just-in-Time Teaching</i> (JiTT).
2 Rendimento e Seletividade	Exercícios disponibilizado por link no <i>Microsoft Forms</i> .	<i>Feedback</i> das respostas inseridas na pesquisa e retomada dos principais conceitos com exemplos e correção dos exercícios. Foco nas principais dúvidas e erros apresentados.	Uso da estratégia <i>Think-pair-share</i> . Foram disponibilizados alguns problemas a todos os estudantes, inicialmente respondiam individualmente, em um segundo momento trocavam experiências e dividiam com outro colega até chegarem a uma conclusão para resolução, e por fim, algumas duplas eram sorteadas para dividir com toda a turma as estratégias de resolução utilizadas. O fechamento da atividade foi realizado por meio de discussão e sugestões de alternativas ou mesmo correções para o que foi apresentado (<i>feedback</i> imediato e coletivo).
3 Tabela de Vapor	Anotações para uso em atividade de início de aula. Digitalização das anotações entregues via ambiental virtual antes das aulas.	<i>Game</i> com perguntas sobre conceitos e aplicações (<i>Kahoot</i>). Ao final do <i>game</i> premiação do time vencedor e análise de cada questão com levantamento de principais pontos e dúvidas.	Resolução de Estudo de caso. Um caso referente a tabela de vapor, contextualizado com personagens e diversas informações. Reunidos em times os estudantes utilizaram as aprendizagens para resolver o caso. Ao final uma discussão com toda a turma foi realizada como forma de <i>feedback</i> .
4 Título e Grau de Superaquecimento	Anotações para uso em atividade de início de aula. Digitalização das anotações entregues via ambiental virtual antes das aulas.	<i>Game</i> com perguntas sobre conceitos e aplicações (<i>Kahoot</i> e <i>sli.do</i>). Análise de cada questão com levantamento de principais pontos e dúvidas.	Aplicação do TARI (Técnica de Aplicação de Resposta Imediata). Em um primeiro momento os estudantes responderam individualmente a questionamentos relacionados a título e grau de superaquecimento. Depois discutiram nos times cada uma das questões e chegaram a uma conclusão sobre a resposta. Cada time recebeu uma cartela do TARI (raspadinha) na qual rasparam o local referente a resposta do time, em caso de acerto apareceu uma carinha sorrindo, em caso de erro o espaço estava em branco. Cada time possuía três chances para encontrar a resposta correta (sendo que na primeira tentativa valia 100% da questão, na segunda 50% e na terceira 25%). O próprio método já fornece a resposta imediata, mas ao final foram discutidas as questões para sanar dúvidas, na forma de <i>feedback</i> coletivo.
5 Entalpia e Caminho Hipotético	Exercícios disponibilizado por link no <i>Microsoft Forms</i> .	Perguntas norteadoras para que descrevessem em forma de esquema ou texto os dados necessários e estratégias de resolução.	Resolução de exercícios com aplicação dos temas estudados. Também ocorreu a aplicação do TARI (Técnica de Aplicação de Resposta Imediata). <i>Feedback</i> imediato e coletivo, com auxílio de dúvidas pontuais e individuais quando necessário.
6 Balanco de Energia em Sistemas Abertos	Anotações para uso em atividade de início de aula. Digitalização das anotações entregues via ambiental virtual antes das aulas.	Uso do Socrative para resgatar os conceitos vistos no vídeo. A partir das informações disponibilizadas no vídeo os estudantes fizeram um levantamento das energias que podem atuar em diferentes sistemas e processos.	Uso da técnica de <i>Gallery Walking</i> . Cada time ficou responsável por um tipo de energia (Cinética, potencial, entalpia, interna, trabalho, calor) e partir de uma pesquisa prévia confeccionou um cartaz seguindo orientações fornecidas pela professora. Na aula seguinte cada time fez a exposição de seu cartaz e a apresentação das informações para os demais de forma organizada, para que cada time apresentasse para apenas um a cada rodada. Ao final a professora fez um fechamento realizando perguntas de temas diferentes ao pesquisado para cada time, e sanou as dúvidas que restaram.

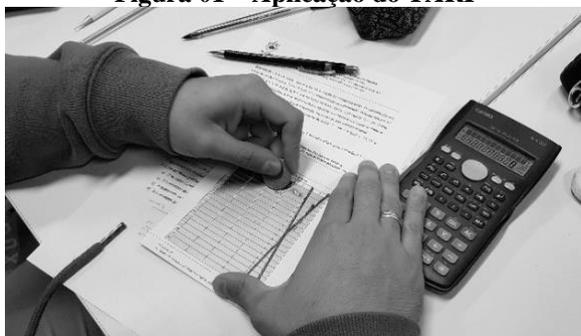
Fonte: elaborado pelas autoras, 2019.

A Figura 01 apresenta um momento de aplicação do TARI (Técnica de Aplicação de Resposta Imediata), uma raspadinha sobre o tema entalpia e caminho hipotético. Os estudantes assistiram ao vídeo previamente e

responderam um questionário no *Microsoft Forms*. Em sala de aula, inicialmente uma discussão foi realizada e depois dela foi aplicado o TARI. Com essa técnica os estudantes identificaram o acerto ou erro

imediatamente após raspar a letra indicada como resposta pelo time. Após a atividade o *feedback* foi coletivo e imediato; nesse momento foram discutidas as respostas de todas as questões propostas.

Figura 01 – Aplicação do TARI



Fonte: acervo das autoras, 2019.

É importante ressaltar que as atividades extraclasse foram programadas seguindo-se as orientações do Trabalho Discente Efetivo (TDE), previstos na carga horária dos estudantes e no planejamento para cumprimento das atividades letivas. Os professores de cada período se reuniram para organizar os TDEs de cada disciplina ao longo do semestre e não sobrecarregar os estudantes em períodos específicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a utilização do método sala de aula invertida, por meio de vídeos no Ambiente Virtual e aplicações de

metodologias ativas no presencial, são apresentados em dois aspectos: primeiro, pela visão da professora, considerando aspectos de tempo de preparo de material, aproveitamento de tempo em sala de aula e rendimento dos estudantes; e, depois, pela perspectiva dos estudantes, obtida a partir de enquetes ao longo do semestre letivo.

Perspectiva docente

Ao longo do semestre pôde-se perceber que com o uso dos vídeos como atividades prévias o tempo utilizado em sala para passar conteúdos foi otimizado, o que resultou em maior disponibilidade para aplicações e desafios. Como os temas eram vistos anteriormente às aulas presenciais pelos estudantes, foi possível utilizar o tempo em sala de aula para focar em dúvidas que surgiram após o estudo dos vídeos. A Tabela 01 apresenta um comparativo entre a média do percentual do tempo utilizado nas aulas que não aplicavam essa metodologia e com as aulas nas quais foi utilizada a metodologia da sala de aula invertida. Esse comparativo foi uma média para os mesmos temas de estudo apresentados no Quadro 01. Os percentuais são referentes à quantidade de Hora Aula (HA) (1 HA = 45 min) utilizada para cada finalidade, baseados nas experiências da professora que utilizou essa metodologia.

Tabela 01 – Comparativo entre o aproveitamento do tempo em sala de aula sem o uso de vídeos como atividade prévia e com o uso de vídeos como atividade prévia

Atividade desenvolvida	Sem o uso de vídeos	Com o uso de vídeos
Tempo para passar conteúdo	50%±0,04	12,5%±0,01
Tempo para exemplos resolvidos	25%±0,02	25%±0,02
Tempo para aplicação dos temas estudados e sanar dúvidas	25%±0,02	62,5%±0,04

Fonte: elaborada pelas autoras, 2019.

A possibilidade de utilizar maior tempo na aula presencial em questões de aplicação, discussão e projetos é um dos principais objetivos da sala de aula invertida (SCHNEIDER et al., 2013). A partir dos dados apresentados na Tabela 01 pode-se observar

que o aproveitamento do tempo em sala aula para questões que utilizam os conceitos vistos previamente nos vídeos teve um ganho de aproximadamente 38%, ou seja, nesse período os estudantes mobilizaram as aprendizagens adquiridas para aplicar em situações novas, o

que permite que reflitam sobre a importância dos conceitos e que visualizem as relações que existem com a vida profissional, uma vez que atividades na aula presencial envolviam contextos reais (estudos de caso, Aprendizagem Baseada em Problemas, *think-pair-share* etc.).

Outro aspecto importante diz respeito ao fato de que, como algumas das atividades mediadas pela tecnologia envolviam a resolução de exercícios em ambiente virtual previamente à aula presencial, foi permitido à professora ter acesso aos principais erros e dificuldades que os estudantes apresentavam. Com isso, a professora preparou as aulas presenciais focadas nesses pontos mais críticos, o que promovia maior aproveitamento e os

estudantes se sentiam mais valorizados, pois suas respostas às atividades eram utilizadas de forma efetiva.

Nesse sentido, algumas aulas iniciavam com as próprias respostas de alguns estudantes (sem identificação), para que o grupo inteiro discutisse se concordava ou não com a resposta fornecida. Assim, sanavam-se as dúvidas e havia uma troca de informações entre os pares. Um aspecto interessante foi o de obter um levantamento sobre facilidades e dificuldades encontradas na atividade (*one minute paper*). Algumas respostas relatadas pelos estudantes a partir de perguntas inseridas no *Microsoft Forms* são apresentadas no Quadro 02.

Quadro 02 – Respostas ao questionário no *Microsoft Forms*, utilizadas para organizar aula seguinte

Pergunta: No que você teve mais facilidade para resolver o exercício? E qual foi a sua maior dificuldade?
Respostas:
“Cálculo da vazão de A foi fácil, porém para o resto já não foi tão fácil. Vídeo bem explicativo, mas poderia ter também um exemplo mais “complexo”.
“A facilidade é de achar as proporções, porém não achei claro sobre o reagente limitante e acredito que isso afetou minha resposta. Help!”
“Senti mais dificuldade para determinar a base de cálculo e ver os valores que reagem de E e F. Minha facilidade foi calcular o rendimento alimentado e o restante que reage, depois que determinado os valores de E e F que reagem. Senti dificuldade na seletividade, pois não sei se a minha resposta está correta.”

Fonte: adaptado das respostas no *Microsoft Forms*, 2019.

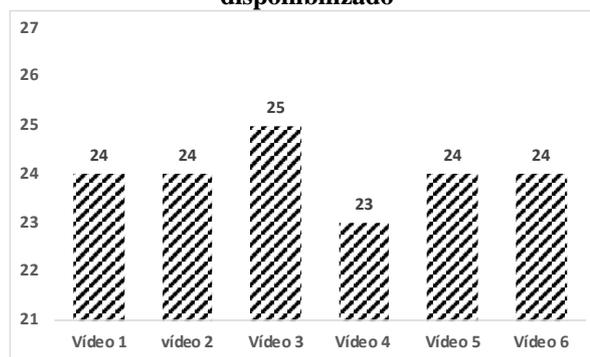
Adesão dos estudantes

A realização das atividades propostas em ambiente virtual como TDE era incentivada durante as aulas presenciais. A professora falava que o estudo dos vídeos e a resolução dos exercícios prévios (quando propostos) eram essenciais para o desenvolvimento das atividades propostas no plano de ensino e para o sucesso no aprendizado com as metodologias ativas selecionadas. A professora estava aberta a receber dos estudantes sugestões de melhoria e elas faziam parte dos planejamentos.

Com isso, para os seis temas de estudos propostos (apresentados no Quadro 01) com a sala de aula invertida, na forma de vídeo, a participação foi positiva. A realização das atividades passadas aos alunos foi acompanhada a partir das respostas aos exercícios disponíveis em ambiente virtual (*Microsoft Forms*), que eles deveriam realizar após assistirem aos vídeos, ou a partir da entrega das anotações que realizaram sobre

estes. A Figura 02 apresenta a adesão dos estudantes para cada vídeo disponibilizado, a turma contava com 27 estudantes matriculados.

Figura 02 – Adesão dos estudantes para cada vídeo disponibilizado



Fonte: acervo das autoras, 2019.

Pode-se perceber pela análise da Figura 02 que a adesão às atividades prévias com vídeo variou de 85% a 93% para as seis atividades propostas ao longo do semestre. Uma das possibilidades que explique a elevada adesão pode ser justificada em decorrência da presença

dessa nova geração de estudantes com a qual as universidades estão lidando, pois, segundo Talbert (2012), os estudantes geralmente solicitam durante aulas presenciais vídeos que sirvam como material de apoio, ou seja, a cultura de vídeos para auxiliar nos estudos é algo disseminado entre essa nova geração de estudantes. Aliada à questão geracional, a disponibilidade de vídeos no idioma dos estudantes, com nomenclaturas e formatos com os quais já estão familiarizados (pois a própria professora preparou os vídeos) e com durações

curtas (de nove a 15 minutos, no caso do presente estudo) facilita a receptividade da metodologia (MILMAN, 2012; STEED, 2012; TALBERT, 2012). Com relação ao uso dos vídeos, foi solicitado aos estudantes que respondessem uma pergunta referente à experiência de assisti-los e depois resolver a atividade proposta. Algumas repostas retiradas do *Microsoft Forms* são apresentadas no Quadro 03.

Quadro 03 – Respostas ao questionário no *Microsoft Forms* – uso de vídeos

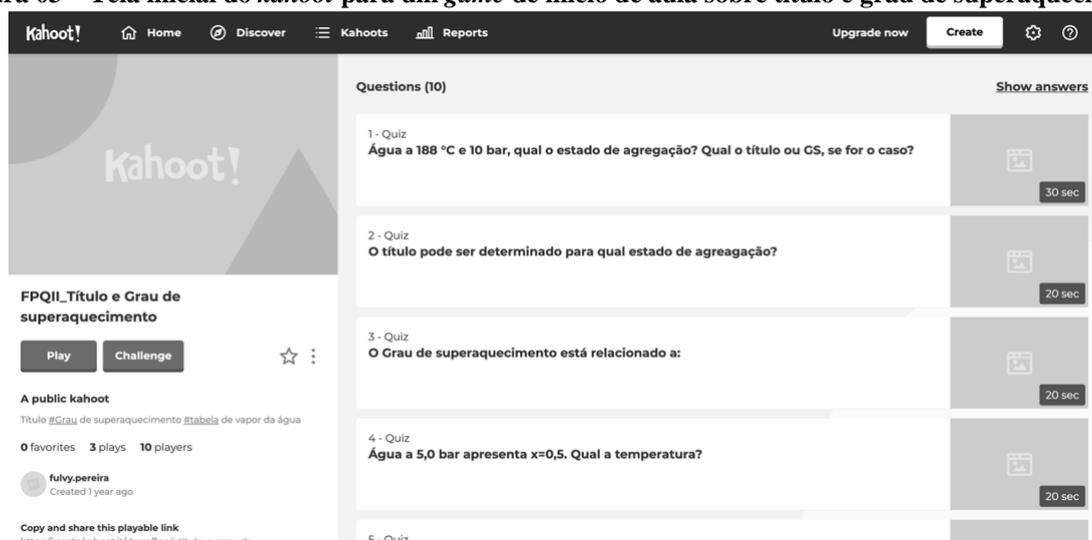
Pergunta: Como foi a experiência de assistir ao vídeo e resolver o exercício proposto?
“É uma experiência diferente que funcionou muito bem, é possível compreender bem o vídeo e então resolver o exercício proposto.”
“Maravilhosa, tenho me surpreendido cada vez com este método de ensino. Acreditava, que não funcionaria, mas percebi que quando o professor quer fazer dar certo e dá o seu melhor o ensino fica melhor ainda!!”
“De imediato meio estranha, mas depois percebe-se que facilita como um estudo guiado.”
“Gostei desse método, me senti mais atraído a estudar.”

Fonte: adaptado das repostas no *Microsoft Forms*, 2019.

Outro fator motivacional que pode ser mencionado é o fato de se aliar a sala de aula invertida a *games* em sala de aula (FRYDENBERG, 2012; LEITE; LEÃO, 2015). Os estudantes se sentiam incentivados a estudar os vídeos previamente para nos jogos em sala estarem aptos a auxiliar seus times a ficar bem

colocados e a responderem a maioria dos questionamentos. Com esse objetivo a docente utilizou diversos recursos para essa estratégia, como os sites gratuitos *kahoot*, *socrative*, *sli.do* e *mentimeter*. A Figura 03 apresenta uma tela do *kahoot* utilizada.

Figura 03 – Tela inicial do *kahoot* para um game de início de aula sobre título e grau de superaquecimento



Fonte: acervo das autoras, 2019.

A possibilidade de se aproveitar o tempo em sala de aula com aplicações, por meio de

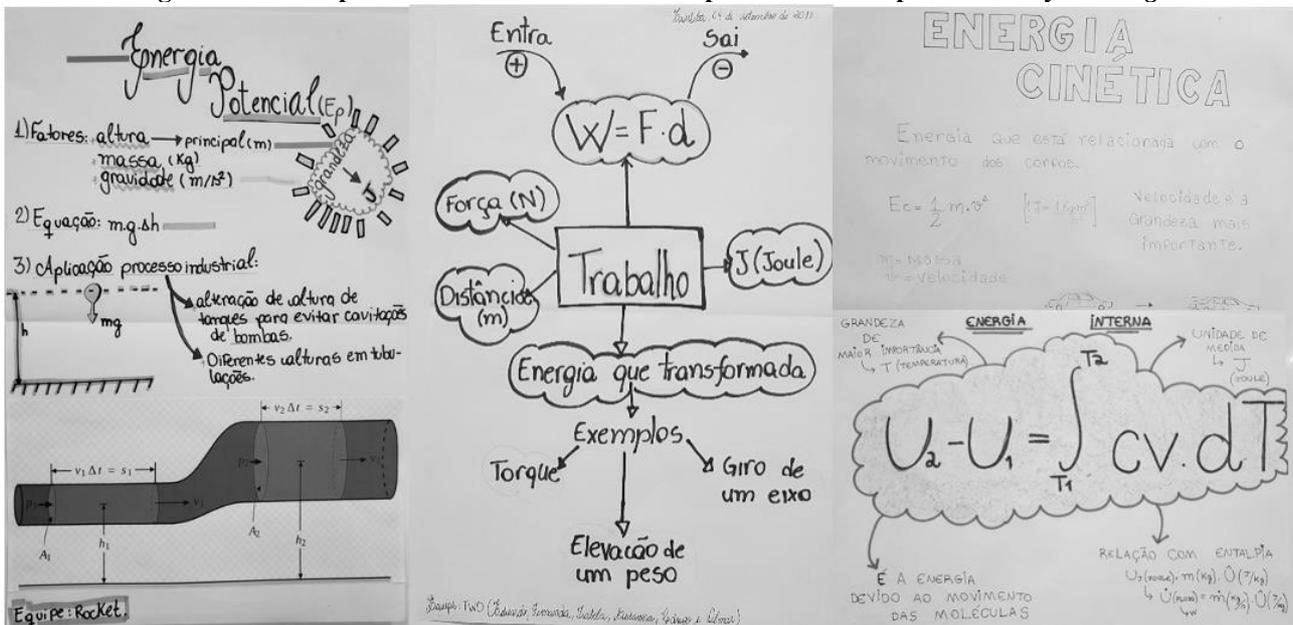
estudos de caso, resolução de problemas, projetos e desafios, e a apresentação desses

ganhos em todas as aulas podem também ter sido fatores que impulsionaram o comprometimento dos estudantes com as atividades prévias propostas. De acordo com Skiba e Barton (2006), uma das características das novas gerações é a vontade de verificar mudanças na estrutura das aulas, e com essas mudanças a aprendizagem torna-se mais efetiva.

Um exemplo dessas mudanças também pode ser verificado em uma aula que era totalmente expositiva e foi transformada a

partir da estratégia de *Gallery Walking*. Para o início de Balanço de Energia é de extrema importância que os estudantes estejam bem esclarecidos sobre as formas de energias que podem estar envolvidas nos sistemas e as grandezas que influenciam cada uma. Para isso, os estudantes confeccionaram cartazes em seus times para realizar o *Gallery Walking*; exemplos dessa atividade são apresentados na Figura 04.

Figura 04 – Exemplos de cartazes confeccionados pelos estudantes para o *Gallery Walking*

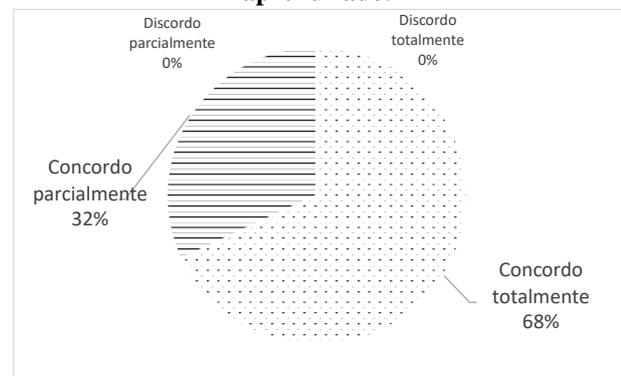


Fonte: acervo das autoras, 2019.

Perspectiva discente

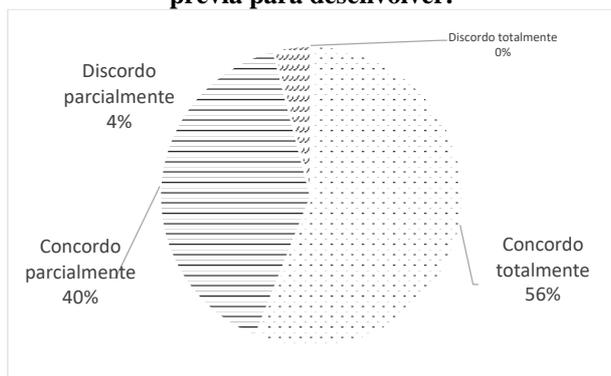
Uma pesquisa foi realizada com os estudantes matriculados com o foco na utilização dos vídeos para a aprendizagem e condução das disciplinas. O total de respondentes foi de 24 estudantes em um universo de 27, ou seja, aproximadamente 89% do total. As Figuras 05, 06 e 07 apresentam gráficos referentes às questões respondidas pelos estudantes.

Figura 05 – Questão: O uso de vídeos como atividade prévia às aulas presenciais me auxilia no aprendizado.



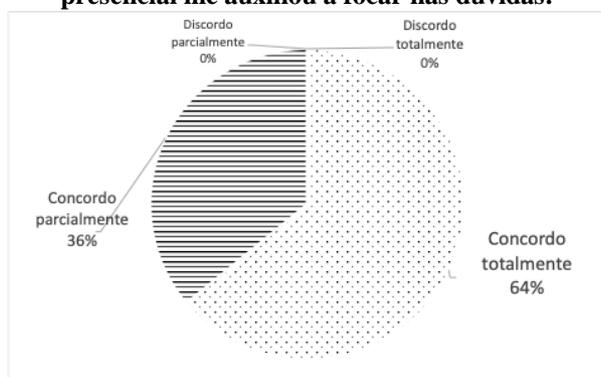
Fonte: adaptada de *Microsoft Forms*, 2019.

Figura 06 – Questão: Eu e me dedico mais aos estudos da disciplina quando tenho uma atividade prévia para desenvolver.



Fonte: adaptada de *Microsoft Forms*, 2019.

Figura 07 – Questão: Eu já ter estudado (na forma de vídeo) os temas que foram abordados na aula presencial me auxiliou a focar nas dúvidas.



Fonte: adaptada de *Microsoft Forms*, 2019.

O resultado da pesquisa corrobora as impressões da docente quanto ao auxílio na aprendizagem dos estudantes e na possibilidade de direcionar as aulas para as suas dúvidas. Na questão aberta que questionava o que achavam da experiência realizada na disciplina de Fundamentos de Processos Químicos II com o uso de vídeos nas atividades prévias, os estudantes relataram que se sentiram mais preparados para as aulas e que é positivo que o material esteja sempre disponível para quando precisam rever ou estudar alguns assuntos.

Alguma resistência dos estudantes em saírem da posição de receptores de informação para protagonistas de sua aprendizagem ainda foi percebida. Analisou-se que é um processo de mudanças e cultura de ensino e aprendizagem, porém também se verificou que com esclarecimento e apresentação dos objetivos de cada atividade a aceitação e

participação dos estudantes se tornam mais efetivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula invertida é elemento importante de um processo no qual se visa à aprendizagem autônoma e significativa. Os estudantes assumem seu papel de protagonistas da aprendizagem nos momentos em que organizam seus horários para realizar a atividade, refletem sobre os aspectos que entenderam e sobre os que tiveram mais dificuldade, trabalhando também a metacognição. O advento da disponibilidade de *softwares* que permitem a produção de vídeos e a popularização do uso de internet em diversos aparelhos ampliou as oportunidades para os docentes criarem materiais *on-line* e de qualidade para que sejam disponibilizados aos estudantes.

Os resultados da presente pesquisa sugerem que os estudantes estão abertos ao uso de novas tecnologias para aprendizagem. Eles se mostraram dispostos a utilizar os vídeos preparados como forma de obterem o conhecimento inicial, para aproveitarem o tempo em sala de aula em atividades práticas, discussões e sanar dúvidas.

Percebeu-se que o tempo disponível para se realizar atividades focadas em metodologias ativas que visem à aprendizagem significativa, com aplicações baseadas em contextos reais, projetos e desafios, foi realmente maximizado e que o aproveitamento e comprometimento da turma durante as aulas presenciais foi superior às turmas anteriores que não utilizaram essa metodologia.

Este resultado pode ser indicativo da familiaridade da geração com tecnologias e de que seu uso incentivado da maneira correta pode ser um aliado no processo de ensino e aprendizagem na atualidade.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa foi apoiada financeiramente pelo FINEP e desenvolvida em um projeto de formação docente conduzido

pelo CrEAre (Centro de Ensino e Aprendizagem) da PUC-PR.

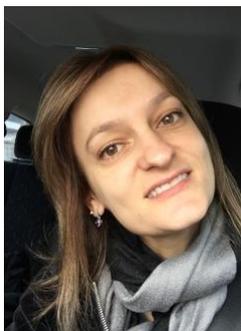
REFERÊNCIAS

- BARKLEY, E. F.; Cross, K. P.; Major, C. H. **Collaborative learning: A handbook for college faculty**. Jossey-Bass: San Francisco, CA, 2005.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012.
- BONK, C. J.; GRAHAM, C. R. **The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs**. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer. 2006.
- FRIESEN, N. **The Place of the Classroom and the Space of the Screen: Relational Pedagogy and Internet Technology**. New York: Peter Lang, 2011.
- FRYDENBERG, M. **Flipping Excel**. Proceedings of the Information Systems Educators Conference, New Orleans, LA 29 (1914), p. 1-11, 2012.
- GARRISON, D.; VAUGHAN, N. **Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines**. San Francisco, CA: John Wiley & Sons. 2008.
- LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Contribuição da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 288-315, 2015.
- MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**. Penguin. 1st Edition. London, 2011.
- MERRITT, S. R. Generation Y: A Perspective on America's Next Generation and Their Impact on Higher Education. **The Serials Librarian**, v. 42, n. 1/2, p. 41- 50, 2002.
- MILMAN, N. B. The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used? **Distance Learning**, v. 9, n. 3, p. 85-87, 2012.
- MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e Educação**. São Paulo, p. 27-35, 1995.
- OAKLEY, B.; FELDER, R. M.; BRENT, R. Turning Student Groups into Effective Teams. **Journal of Student Centered Learning**, v. 2, n. 1, p. 9-34, 2004.
- SCHNEIDER, E. I. et al. Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de *Blended Learning*. **Intersaberes**, v. 8, p.68-81, 2013.
- SILVA, A. C.; SEKI, J. T. P.; PEREIRA, R. S. G. A videoaula enquanto recurso audiovisual na educação matemática: a construção de uma proposta a partir de avaliações diagnósticas. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 14, p. 1-14, 2016.
- SKIBA, D. J.; BARTON, A. J. Adapting your teaching to accommodate the net generation of learners. **OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing**, v. 11, n. 2, 2006.
- STEED, A. The Flipped Classroom. **Teaching Business & Economics**, v. 16, n. 3, p. 9-11, 2012.
- TALBERT, R. Inverted Classroom. **Colleagues**, v. 9. Iss. 1. Article 7, 2012.

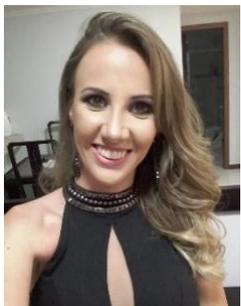
DADOS BIOGRÁFICOS DOS AUTORES



Fulvy Antonella Venturi Pereira – Bacharelado em Engenharia Química (PUCPR, 2009); mestrado em Engenharia Química (UFPR, 2011); doutorado em Engenharia Química (UFSC, 2015); professora adjunta do curso de Engenharia Química e colaboradora no Centro de Ensino e Aprendizagem (CrEAre) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Áreas de atuação profissional e assuntos de interesse: adsorção, síntese e caracterização de adsorventes, experimentação no Ensino de Engenharia Química, uso de metodologias ativas no Ensino, matrizes curriculares por competências.



Francine Valenga – Bacharelado em Farmácia (UFPR, 2005); mestrado em Ciências Bioquímicas (UFPR, 2007); doutorado em Ciências Bioquímicas (UFPR, 2011) com período sanduíche no Institute Charles Sadron (Strasbourg, França) e pós-doutorado em Química (UFPR 2012); Professora adjunta da Pontifícia Universidade Católica do Paraná- PUC-PR onde atua como membro do Núcleo de Excelência Pedagógica (NEP) da Escola Politécnica e membro do colaboradora no Centro de Ensino e Aprendizagem (CrEAre) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná- PUC-PR. Áreas de atuação profissional e assuntos de interesse: nanotecnologia, nanofilmes, biotecnologia, bioquímica, uso de metodologias ativas no Ensino e matrizes curriculares por competências.



Kamila Colombo – Bacharelado em Engenharia Química (FURB, 2011); mestrado em Engenharia Química (FURB, 2013); doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais (UFPR, 2017); professora auxiliar da Pontifícia Universidade Católica do Paraná- PUCPR. Áreas de atuação profissional e assuntos de interesse: síntese e caracterização de materiais lamelares, processo de produção de biodiesel com uso de catalisadores em meio heterogêneo, experimentação no Ensino de Engenharia Química, metodologias alternativas – metodologias ativas no Ensino.