

COMPARAÇÃO DO USO DE SALA DE AULA INVERTIDA EM PERÍODO DE ENSINO PRESENCIAL E REMOTO NA UNIDADE CURRICULAR DE PESQUISA MINERAL

Submetido em: 08 out. 2021. Aceito: 07 dez. 2021

Carolina Del Roveri ¹
Amanda Rezende Costa Xavier ²

RESUMO

Este trabalho realiza uma comparação inicial da aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) em uma Unidade Curricular ministrada no âmbito do Curso de Engenharia de Minas de uma Universidade Federal situada no Sul do Estado de Minas Gerais, em semestres de ensino presencial e períodos de ensino remoto. Nos dois contextos, a receptividade de utilização da metodologia foi acompanhada por meio de aplicação de formulários avaliativos aos estudantes, rodas de conversas, assim como pela análise de rendimento nas atividades avaliativas. O acompanhamento foi realizado em quatro semestres de ensino presencial (2018 e 2019) e dois períodos de ensino remoto (2020). Em linhas gerais, pode-se delimitar dois grupos de observações: um, de questões gerais, a respeito do uso da metodologia nos dois contextos de ensino (quando comparados a um cenário de metodologias de ensino tradicionais) e outro de impressões relativas especificamente ao ensino remoto. Verifica-se que o uso desta metodologia é bastante positivo para a aprendizagem no âmbito da Unidade Curricular analisada, quando se compara com o ensino tradicional. Porém, verifica-se certa resistência por parte dos discentes em sua aplicação, pois a dedicação deles requerida é maior, uma vez que se tornam protagonistas de seu processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Sala de Aula invertida. Didática. Engenharia. Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Metodologia Ativa.

ABSTRACT

This work realizes an initial comparison of the application of the Flipped Classroom methodology in a Curricular Unit taught in the scope of the Mining Engineering Bachelor of a Federal University located in the South of the State of Minas Gerais, in teaching semesters classroom and remote teaching periods. In both contexts, the

¹ Doutora em Geologia Regional – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Professora Associada II na Universidade Federal de Alfenas; Poços de Caldas, MG, Brasil. E-mail: carolina.roveri@unifal-mg.edu.br

² Doutora em Educação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Pedagoga na Universidade Federal de Alfenas; Poços de Caldas, MG, Brasil. E-mail: amanda.xavier@unifal-mg.edu.br

receptivity of using the methodology was monitored through the application of evaluation forms to students, conversation circles, as well as the analysis of performance in the evaluation activities. Monitoring was carried out in four semesters of classroom teaching (2018 and 2019) and two periods of remote teaching (2020). In general terms, two groups of observations can be delimited: one of general questions regarding the use of the methodology in the two teaching contexts (when compared to a scenario of traditional teaching methodologies) and the other of impressions relating specifically to teaching remote. It appears that the use of this methodology is very positive for learning within the analyzed curricular unit, when compared to traditional teaching. However, there is some resistance on the part of students in its application, as the dedication required is greater on their part since they become protagonists of their learning process.

Keywords: Flipped Classroom. Didactics. Engineering. Interdisciplinary Bachelor of Science and Technology. Active Methodology.

1 INTRODUÇÃO

A Unidade Curricular (UC) de Pesquisa Mineral é ministrada semestralmente ao Curso de Engenharia de Minas de uma Universidade Federal situada no Sul do Estado de Minas Gerais, a Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Recebe alunos do curso de Engenharia de Minas e do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BiCT), que almejam cursar a citada Engenharia como curso de segundo ciclo na instituição. É uma Unidade Curricular profissionalizante, trazendo aos estudantes conceitos sobre a etapa de exploração mineral, que compõe o início da cadeia de mineração. Apresenta carga horária de 36 horas teóricas e foi ministrada, por um longo período, da forma tradicional, com aulas expositivas e avaliações com questões discursivas sobre definições gerais. Esse modelo refletia um processo de reprodução às experiências que foram vivenciadas pela docente responsável pela Unidade Curricular ao longo de sua formação enquanto estudante de graduação.

Contudo, o decorrer do desenvolvimento da carreira docente na universidade e a participação no Programa de Desenvolvimento Profissional e Formação Pedagógica Docente – PRODOC, oferecido pela instituição, permitem aos docentes a aproximação a diversas metodologias ativas, o que os leva a um repensar das práticas pedagógicas. Assim, ao que se refere ao desenvolvimento da UC aqui abordada, a formação pedagógica levou a docente responsável a estudar o tema, o que, gradativamente, conduziu à inserção da metodologia da Sala de Aula Invertida

na Unidade Curricular de Pesquisa Mineral. Sob esta metodologia, foram desenvolvidos quatro semestres em aulas presenciais, entre 2018 e 2019, e, com a chegada da pandemia de Covid-19 e a adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE), foram desenvolvidos outros dois períodos da Unidade Curricular de Pesquisa Mineral, no ano de 2020, em ensino remoto. Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma comparação inicial da aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) na citada Unidade Curricular, em períodos de ensino presencial e períodos de ensino remoto.

A metodologia de Sala de Aula Invertida nasceu em meados dos anos 2000, quando professores de uma escola de ensino médio dos Estados Unidos buscavam uma forma para que estudantes que tivessem faltado nas aulas por motivos de saúde pudessem acompanhar o conteúdo com a turma e ter aproveitamento nos estudos e na aprendizagem (BERGMANN; SAMS, 2012). As primeiras experiências propiciaram resultados interessantes, uma vez que colocavam os estudantes como condutores de sua aprendizagem e mostraram que apresentar o conteúdo anteriormente ao encontro (por meio de textos, vídeos, gravações) (TREVELIN; PEREIRA; OLIVEIRA NETO, 2013) fazia com que eles aproveitassem mais a interação com o professor, e permitia atividades mais focadas e aplicadas. Esta “inversão da sala de aula” foi um marco naquele momento, para que o tempo em sala de aula fosse mais bem aproveitado pelos estudantes e rompeu com as premissas do ensino tradicional.

Com o advento de tecnologias aplicadas ao ensino, diversas instituições de diferentes níveis passaram a adotar a Sala de Aula Invertida no âmbito do ensino híbrido, estimulando que os estudantes tivessem contato com os conteúdos por meio de variadas ferramentas em diferentes ambientes de aprendizagem, para que, a partir daí, em momentos de interação, pudessem tirar dúvidas e aplicar os conhecimentos adquiridos (PRINCE, 2004). A metodologia passou a ser vista também como uma promotora de desenvolvimento de *soft skills*, uma vez que dá autonomia e responsabilidade aos estudantes, além de proporcionar melhor organização e gerenciamento de tempo.

2 METODOLOGIA

Foi utilizada a metodologia de Sala de Aula Invertida na Unidade Curricular denominada Pesquisa Mineral durante quatro semestres de aulas presenciais (primeiro e segundo semestres de 2018 e 2019) e dois períodos de aulas no ERE (durante o ano de 2020).

Nas aulas desenvolvidas de forma tradicional, em períodos anteriores a 2018 (desde 2010), os conteúdos eram ministrados em aulas expositivas, em sala de aula, utilizando projetor multimídia e lousa, preenchendo as duas horas-aula da semana de modo convencional. Os estudantes eram avaliados por meio de provas teóricas discursivas sobre a primeira parte do conteúdo e segunda parte do conteúdo, respectivamente, cujos pesos avaliativos eram iguais. Avaliações substitutivas e finais eram aplicadas conforme datas e orientações contidas no Calendário Acadêmico da instituição. O protagonismo das ações era centrado na docente responsável pela Unidade Curricular, prática esta evidenciada pela literatura como muito recorrente no trabalho pedagógico docente orientado por uma abordagem tradicional de ensino (VASCONCELLOS, 1992).

Nos anos de 2018 e 2019, em quatro semestres presenciais, foi aplicada a metodologia ativa Sala de Aula Invertida, em função das atividades de formação pedagógica oferecidas pela instituição, por meio do PRODOC, que estimularam a docente responsável a iniciar estudos autônomos sobre o tema, procurando, por iniciativa própria, oportunidades de troca de experiências com outros docentes. O fator motivador deste processo autônomo de estudos residiu no comportamento dos estudantes da Unidade Curricular ao longo do tempo, que evidenciava que o ensino tradicional não estimulava o interesse deles. Deste modo, sentia-se a necessidade de modificar as estratégias de ensino e aprendizagem, para adequação ao perfil dos estudantes, o que, por consequência, conduziria à satisfação pessoal da docente responsável por aquela Unidade Curricular face à aprendizagem dos estudantes. Assim, o processo de conhecimento de uma nova realidade pedagógica, distinta daquela que os docentes, em sua maioria, vivenciam enquanto estudantes, demandou meses de dedicação da docente responsável pela UC, além de muitos desenhos para que fosse possível a implantação da nova metodologia.

Na metodologia proposta, a experiência com a Sala de Aula Invertida consolidou-

se na apresentação e desenvolvimento de conteúdos, enquanto que para o processo de avaliação optou-se por uma abordagem processual. Assim, o formato da Unidade Curricular foi adaptado gradativamente, transferindo o protagonismo das ações para o estudante, e sua organização passou a se dar aula a aula. A avaliação passou a ser realizada continuamente, por meio do desenvolvimento de projetos (que agrupavam “blocos” de aula).

Para cada aula, foi desenvolvido um plano de atividades (denominado “Preparação para Aula”), que consistia no envio prévio de conteúdo para leitura e realização de exercícios. Estes conteúdos, posteriormente, seriam discutidos em sala de aula. Os materiais para esta etapa de estudo autônomo consistiam em textos, vídeos e perguntas para reflexão, além de exercícios a serem realizados. Eram disponibilizados aos estudantes por correio eletrônico, com, pelo menos, dois dias de antecedência ao encontro presencial.

A aula era iniciada por um momento denominado “Tira Dúvidas”, relativo ao conteúdo enviado. Seguia-se um momento denominado por “Complementações”, que consistia em utilizar exemplos e estudos de casos, para ampliar a compreensão do conteúdo, objeto de estudo, momento que durava cerca de quarenta minutos da aula. A partir daí, era apresentado o projeto a ser desenvolvido em grupos pelos estudantes, cujo resultados seriam alvo da avaliação da UC. As atividades de desenvolvimento do projeto, em aula, duravam entre cinquenta minutos a uma hora. Então, era realizado o fechamento do assunto, momento chamado de “Consolidação”, quando eram repassadas as orientações para entrega posterior do material produzido pelos estudantes, nos projetos. Em todas as etapas os estudantes tinham acesso livre ao material de consulta que desejassem, porque a UC orientava-se pela concepção de que os estudantes, estando em um mundo globalizado como o que vivemos atualmente, têm de saber manipular a informação que está facilmente disponível. Logo, a diferença está no que o indivíduo faz com a informação, pensando de forma crítica, buscando a resolução de problemas, ou seja, como o estudante transforma informação em conhecimento. Nesta última etapa, ainda era apresentada uma questão para reflexão a ser respondida e entregue individualmente. Todas as respostas eram compiladas e devolvidas aos estudantes com considerações, juntamente com a preparação para aula da semana seguinte,

oportunizando um *feedback* tempestivo de cada atividade realizada.

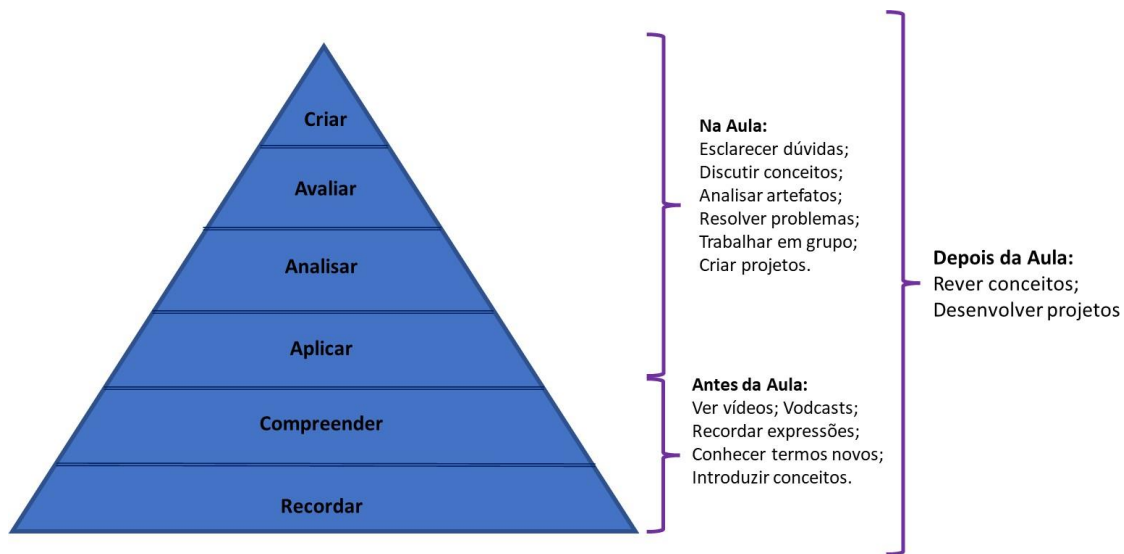
Assim, o ambiente de aprendizagem era dividido entre o extraclasse, quando as atividades preparatórias e finais eram executadas de forma autônoma, e a sala de aula, cujas atividades se desenvolviam com a mediação docente. A dinâmica adotada pode ser observada na Figura 1. Verifica-se como, de forma geral, ela se encontra em consonância com o proposto por Teixeira (2013), na Figura 2.

Figura 1 - Dinâmica de Aprendizagem utilizada neste trabalho.



Fonte: Elaborado pelas autoras, de acordo com o plano de aula da UC (2021).

Figura 2 - Dinâmica de Aprendizagem na Sala de Aula Invertida, apresentada por Teixeira (2013).



Fonte: Teixeira (2013).

Com o advento da Pandemia de Covid-19 e o ERE iniciado em 2020, a Unidade Curricular passou por novas adaptações, visando ao uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) disponíveis na instituição, assim como ferramentas de interação, como aplicativos de mensagens instantâneas (aplicativos de conversas) e salas virtuais para encontros síncronos (videoconferências). Isso diversificou os ambientes de aprendizagem, em um momento em que a própria sala de aula se tornou algo novo para todos. Situações que influenciavam, em período presencial, a perda de foco nas atividades, no ensino remoto também sofreram modificações, sendo, inclusive, acentuadas. Nos dois períodos de ERE, em 2020, a Dinâmica de Aprendizagem adotada seguiu o que vinha sendo realizado presencialmente, com os ajustes ora comentados.

Nos três contextos de desenvolvimento da UC, ou seja, Ensino Presencial “Tradicional”, Ensino Presencial utilizando Sala de Aula Invertida e Ensino Remoto Emergencial utilizando Sala de Aula Invertida, era solicitado aos estudantes que respondessem questionários construídos para avaliar a qualidade da condução da Unidade Curricular, assim como realizar uma autoavaliação da aprendizagem. As respostas objetivavam a definição de parâmetros que conduzissem à melhoria da

prática docente. Os formulários foram aplicados de forma eletrônica e eram respondidos anonimamente. Foram aplicados três questionários no âmbito da Unidade Curricular ministrada no Ensino Presencial “Tradicional” (universo de 105 estudantes), quatro questionários aos estudantes que cursaram a Unidade Curricular no Ensino Presencial utilizando Sala de Aula Invertida (62 estudantes) e dois questionários referentes ao ERE (35 estudantes). Foram realizadas também rodas de conversas, em que essas questões foram discutidas em grupo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentadas as observações referentes aos períodos de utilização do Método Tradicional (como parâmetro inicial) e de Sala de Aula Invertida, no ensino presencial e remoto. Posteriormente, será apresentada a comparação entre os dois últimos contextos, ou seja, aplicação da Sala de Aula Invertida no presencial e no ensino remoto.

Nas atividades desenvolvidas em semestres de forma tradicional, marco zero para comparações futuras, os conteúdos da UC de Pesquisa Mineral foram desenvolvidos em dezoito semanas de aulas presenciais, em duas horas-aula por semana. O comportamento dos estudantes em sala de aula mostrava que a motivação pela aprendizagem era pequena e que o interesse se limitava à aprovação na Unidade Curricular. Poucos deles buscavam fazer ligação entre o conteúdo apresentado e a aplicação dele com o mundo do trabalho. As avaliações de conteúdo, normalmente, mostravam que cerca de 80% da turma atingia média igual ou superior a 6,0 (com nota média 6,8). Contudo, as respostas evidenciavam que os estudantes se limitavam a estudar o material apresentado em sala de aula e, em raras situações, buscavam conhecimentos para além do disponibilizado. Dentre os estudantes que não atingiam pelo menos a média, verificavam-se situações em que não havia dedicação, aferida pela ausência sistemática nas aulas, outras em que, apesar de apresentarem dificuldades com o conteúdo, não buscavam ajuda ou, simplesmente, desistiam da UC. Esses comportamentos encontram respaldo na literatura, já descritos por Vasconcellos (1992) ao caracterizar a interação estudante-docente nas aulas expositivas. Ao final do semestre de desenvolvimento no formato presencial tradicional, após atividades substitutivas e provas finais, observava-se

reprovação em torno de 5% da turma, em que os estudantes reprovados tinham nota média em torno de 4,5, e a evasão era de 8%.

Nos quatro semestres presenciais de aplicação da Sala de Aula Invertida, em 2018 e 2019, as atividades foram desenvolvidas segundo a Dinâmica de Aprendizagem apresentada anteriormente na Figura 1. Inicialmente, os estudantes se mostraram bastante curiosos quanto à mudança de metodologia de ensino proposta. A interação e motivação observadas nos primeiros meses de aula foram surpreendentes e o número de ausências diminuiu. Porém, a Sala de Aula Invertida demandava, por parte dos estudantes, uma maior dedicação e responsabilidade, ou seja, requeria o protagonismo tão ressaltado na literatura sobre as metodologias ativas de ensino e de aprendizagem (NOVAK, 1999; MITRE et al., 2008; BERBEL, 2011; PINTO et al., 2012; ARAUJO; MAZUR, 2013; ROCHA; LEMOS, 2014; VALENTE, 2014). Alguns estudantes relataram que “era muito mais trabalhoso estudar dessa forma” (Estudante 1, instrumento Questionário 2019-1) e que “gostaria de voltar ao sistema tradicional, porque era muito mais fácil” (Estudante 2, instrumento Questionário 2019-1). Porém, muitos estudantes reportaram a melhoria da aprendizagem, o maior engajamento na busca de informações por conta própria sobre o assunto trabalhado, o desejo de buscar estágio na área, a quebra da monotonia em sala de aula, dentre outras afirmações positivas.

Ambos os grupos de colocações foram importantes para o aperfeiçoamento das atividades desenvolvidas. A premissa essencial a respeito da inversão da sala de aula é que o estudante realize em casa (fora do ambiente tradicional de aprendizagem) o que era feito em aula (por exemplo, fazer leituras, assistir palestras, ouvir explicações mais detalhadas, realizar anotações). Passam para o momento da aula as atividades que, antes, eram desenvolvidas em casa, ou seja, aplicar conceitos e resolver problemas (BERGMANN; SAMS, 2012). Nesta lógica, para a execução da Sala de Aula Invertida, a Flipped Learning Network (FLN, 2014) institui quatro pilares básicos da aprendizagem invertida: ambiente flexível, cultura de aprendizagem (e protagonismo do estudante), conteúdos dirigidos, e o educador versátil (que deve lidar com o novo e com improvisações). Deste modo, frente às pontuações apresentadas pelos estudantes ao longo dos quatro semestres presenciais de Sala de Aula Invertida, infere-se que a cultura de aprendizagem foi o

maior desafio a ser concretizado.

Neste contexto, diferentemente do sistema tradicional, as avaliações foram contínuas, processuais, por meio do desenvolvimento progressivo de projetos que retratavam o dia a dia do mundo do trabalho. No campo de atuação desta Unidade Curricular, os profissionais costumeiramente realizam um trabalho documental denominado “Requerimento de Autorização de Pesquisa Mineral”, submetido ao deferimento da Agência Nacional de Mineração. A partir da prática concreta, os exercícios avaliativos desenvolvidos simulavam esse documento, oportunizando o contato com uma situação real da vida profissional. No sistema de avaliação processual, a grande maioria dos estudantes atingia média igual ou superior a 6,0 (quase 100%), resultando em uma taxa de aprovação muito superior à anterior verificada, sendo a nota média dos estudantes de 7,9. As datas de avaliações substitutivas e finais continuaram existindo, por questões institucionais, mas as poucas recuperações de conteúdo necessárias foram feitas ao longo do processo. A desistência da UC apresentou queda, representando cerca de 5% dos estudantes, ou seja, as reprovações limitaram-se àqueles que abandonaram a Unidade Curricular.

Para além dos avanços nos resultados quantitativos, na dimensão qualitativa a adoção da metodologia evidenciou um melhor desempenho dos estudantes, visto que não se limitaram a acessar os materiais propostos e desenvolveram muito satisfatoriamente suas respostas, argumentando e tecendo justificativas. Essa melhora de engajamento com a aplicação da Sala de Aula Invertida encontra respaldo nos estudos desenvolvidos por Prince (2004), que apresenta pontos positivos da aplicação da metodologia na educação em Engenharia.

O primeiro período letivo de 2020 foi iniciado na primeira semana de março. Contudo, já na segunda semana as atividades foram paralisadas, em função da pandemia de Covid-19. Imediatamente foi acionado um período de Regime Especial de Estudos (REE), quando ainda não se tinha noção das dimensões da pandemia e, posteriormente, em função da suspensão do calendário acadêmico, introduziram-se os períodos de Ensino Remoto Emergencial (ERE 1 e ERE 2).

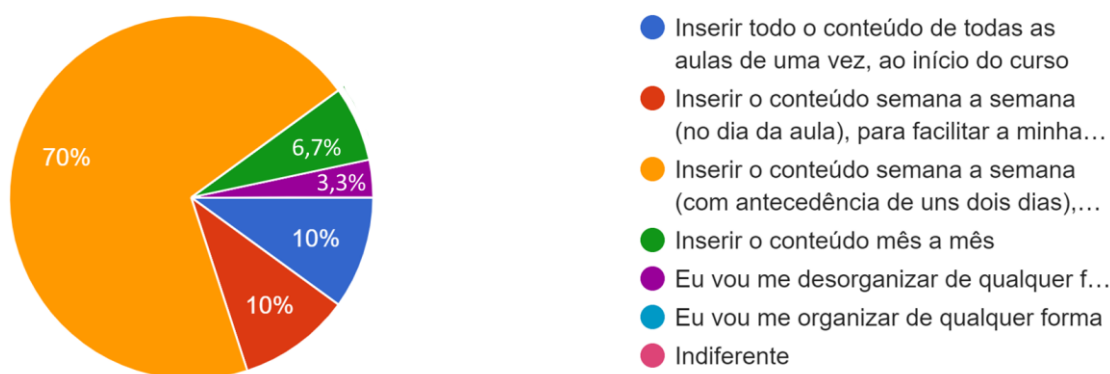
A turma que iniciou a UC de Pesquisa Mineral em 2020-1 teve uma semana de aulas presenciais, mas concluiu a Unidade Curricular por meio do REE e ERE1. Novos desafios surgiram, com o uso do Moodle como Ambiente Virtual de

Aprendizagem, comunicação por mensagens instantâneas, salas de aulas virtuais e limitações impostas por condições socioeconômicas, cujo impacto foi ainda mais sensível com o advento da pandemia, relacionado ao acesso à internet, à disponibilidade de um local adequado para estudos, aos efeitos na saúde mental, entre outros fatores externos que interferiram no processo.

O desenvolvimento da Unidade Curricular se deu como nas turmas de 2018 e 2019, porém com adaptações à nova realidade. As mudanças observadas na interação e rendimento da turma foram influenciadas pelo “novo normal”, no que se refere a assistirem as aulas remotamente, em isolamento social. Foi, então, aplicado um questionário, via Google Forms, buscando compreender qual seria o melhor caminho para utilizar a Sala de Aula Invertida nessa Unidade Curricular, em ERE, cujas contribuições mais significativas são pontuadas na sequência.

Uma pergunta foi: “O que você acha que seria o mais interessante para inserir o material de aula?”. Para 70% dos estudantes a preferência era que o conteúdo fosse adicionado ao AVA com pelo menos dois dias de antecedência à aula, para facilitar a organização, conforme Figura 3.

Figura 3 - Respostas à pergunta: “O que você acha que seria o mais interessante para inserir o material de aula?”. As cores verde e roxa, juntas, representam os 10% faltantes.



Fonte: Questionário Google Forms ERE 2 - Acompanhamento das Aulas.

Elaborado pelas Autoras (2020).

Perguntou-se também: “Quanto às aulas, você gosta mais de aulas

assíncronas (aulas gravadas, exercícios, textos) ou síncronas (encontro via Meet)?”. Verificou-se que os estudantes veem com bons olhos a mescla entre aulas síncronas e assíncronas, porém ficou evidente que há pessoas com problemas de concentração e organização, conforme disposto na Figura 4.

Figura 4 - Respostas à pergunta: “Quanto às aulas, você gosta mais de aulas assíncronas (aulas gravadas, exercícios, textos) ou síncronas (encontro via Meet)?”



Fonte: Questionário Google Forms - Acompanhamento das Aulas. Elaborado pelas autoras (2020).

Alguns estudantes versaram sobre o tipo de material preferido para uso nas atividades assíncronas. Houve preferência por videoaulas gravadas pela própria professora e materiais de fácil leitura e visualização (textos curtos e vídeos curtos).

Um fato interessante foi verificar que, apesar de mais de 50% dos estudantes se manifestarem favoráveis às aulas síncronas, a maioria deles não gosta de interagir, deixando a câmera fechada. Quando perguntados a respeito dos motivos, responderam que não gostam de aparecer, que não querem que sua casa seja vista, que não desejam interagir (56,7% das respostas). Santos e Monteiro (2020) definem essas questões como comuns a todas as comunidades estudantis neste período de pandemia, ou seja, não se referia a um comportamento específico da UC em desenvolvimento.

Apesar de não ter mudanças substanciais na condução da Unidade Curricular quanto à aplicação da Sala de Aula Invertida, foi necessário recorrer a novas formas de interação e estímulo dos estudantes, em virtude das dificuldades encontradas e

descritas acima. Fóruns no AVA, jogos de perguntas, ferramentas de interação virtual, dentre outros, foram importantes instrumentos didáticos para garantir o envolvimento dos estudantes. Essa adaptação encontra respaldo nos estudos de Tomolei (2017), que demonstra que a aprendizagem utilizando estratégias interativas, como a gamificação e as ferramentas virtuais, torna-se muito mais significativa para as gerações que atualmente acessam a universidade.

Houve o segundo período de Ensino Remoto Emergencial (ERE 2), em que a Unidade Curricular de Pesquisa Mineral transcorreu de forma similar ao ERE 1. Em questão de aproveitamento nas avaliações, observaram-se resultados muito similares ao ERE 1 e aos períodos de Sala de Aula Invertida presencial. Os desafios foram mais relacionados à promoção do engajamento dos estudantes, em função da distância física que dificultou o estabelecimento de relações interpessoais. Considerando os dois momentos de ERE, observou-se que a taxa de evasão se manteve em torno de 5%. Quanto aos alunos que concluíram o curso, revelou-se que houve aprovação de 100% deles, com nota média de 7,9. Visando comparar alguns pontos entre a Metodologia de Sala de Aula Invertida aplicada de forma presencial e nos períodos do ERE, foi construído o Quadro 1, cujo ponto de partida foi o ensino tradicional.

Quadro 1 - Comparativo Qualitativo, baseado em observações e contatos com os discentes, entre Metodologias.

Ação	Ensino “Tradicional”	Sala de Aula Invertida Presencial	Sala de Aula Invertida no ERE
Motivação dos estudantes	Baixa	Alta	Média
Realização de atividades de forma autônoma	Baixa	Alta	Alta
Interação com professora	Baixa	Alta	Média
Rendimento	Médio	Alto	Alto
Autoavaliação de Aprendizagem	Média	Alta	Alta

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Os dados qualitativos apresentados no Quadro 1 refletem as questões discutidas anteriormente e são influenciados pela nova realidade vivenciada na pandemia de Covid-19.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na observação e vivência em sala de aula nos períodos relatados, é possível concluir que a adoção da metodologia de Sala de Aula Invertida na Unidade Curricular de Pesquisa Mineral foi extremamente benéfica para tornar a aprendizagem mais significativa, considerando os resultados aferidos ao longo do processo avaliativo adotado.

É possível associar que a resistência à metodologia ativa, por parte de alguns estudantes, deve-se à cultura escolar a que eles são inseridos por anos seguidos, cultura na qual a prática da reprodução, a partir dos comandos do professor, é a lógica adotada. Logo, tudo que é novo causa insegurança. Porém, essa questão foi contornada por meio de explicações claras a respeito da metodologia utilizada e das avaliações continuadas, que se mostraram positivas para os estudantes, tendo em vista que o rendimento foi 20% maior que no formato tradicional (considerando médias acima de 6,0). Empiricamente, foi verificado que o formato utilizando Sala de Aula Invertida é positivo pela maior participação e proatividade dos estudantes no desenvolvimento dos conteúdos.

No que se refere aos docentes, que em sua maioria são oriundos de cursos universitários tradicionais e sem formação pedagógica inicial, veem-se à frente de grandes desafios ao se lançarem na mudança metodológica. Os desafios residem em implementar rotinas e atividades, muitas vezes, nunca antes experimentadas enquanto estudante. Contudo, os desafios devem ser assumidos como necessários, porque continuamente se verifica que o sistema tradicional já não atende ao perfil das gerações que chegam à universidade e ao desenvolvimento de conhecimento pedagógico e tecnológico que se espera no mundo atual.

É evidente, também, que a adoção da metodologia ativa traz ao docente

muito mais trabalho, porque ele passa a administrar ambientes de aprendizagens diversos, assim como uma gama de ferramentas didáticas e plataformas de aprendizagem e de interação. Entretanto, face aos resultados obtidos com a aprendizagem dos estudantes, o trabalho é válido e revela a importância do acompanhamento e avaliação dos processos desenvolvidos, assim como reafirma a imprescindibilidade do professor no movimento de mediação da construção ativa de conhecimentos.

Finalmente, o processo de formação pedagógica docente permanente se configura como questão imprescindível para que esses desafios possam ser assumidos com o comprometimento requisitado, porque prepara os docentes para lidar com as situações objetivas que se apresentam no cotidiano da aula. Permitem que a construção de saberes pedagógicos, necessária ao enfrentamento, seja alcançada, encorajando o docente a revisitar permanentemente seu fazer pedagógico.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: Uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 362-284, 2013.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n.1, p. 25-40, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom: Reach every student in every class every day**. USA: ISTE, 2012.

FLIPPED LEARNING NETWORK (FLN). **The four pillars of F-L-I-P**. South Bend, IN: Flipped Learning, 2014. Disponível em: <http://www.flippedlearning.org/domain/46> Acesso em: 20 jun. 2021.

MITRE et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciências & saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, Supl.2, p. 2133-

2144, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232008000900018&script=sci_arttext>. Acesso em: 9 jun. 2021.

NOVAK, G. M. **Just-in-Time Teaching**: blending active learning whit web technology. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999. Disponível em: <<http://jittl.physics.iupui.edu/jitt/>>. Acesso em: 13 jun. 2021.

PINTO et al. Inovação didática: projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com Peer Instruction. **Janus**, Lorena, SP, v. 9, n. 5, p. 75-87, 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/janus/article/view/582/412>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. **Journal of Engineering Education**, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004. Disponível em: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Prince_AL.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2021.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. M. Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. In.: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISA EM COMUNICAÇÃO, 9, 2014. **Anais...** Rio de Janeiro: SIMPED, 2014. Disponível em: <<http://www.aedb.br/wpcontent/uploads/2015/05/41321569.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SANTOS JUNIOR e MONTEIRO, Educação e covid-19: as tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. **Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade**, Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 01-15, jan./dez. 2020.

TEIXEIRA, G. P. **Flipped classroom: um contributo para a aprendizagem da lírica camoniana**. 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Sistemas de ELearning). Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: <http://run.unl.pt/bitstream/10362/11379/1/29841_Teixeira_FlippedClassroom_LiricaCamoni ana.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2021.

TOLOMEI, B. V. A. Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EaD em Foco**, 7 (2), p. 145-156, 2017. Disponível em: <http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440> Acesso em: 25/maio/2021.

TREVELIN, A. T. C.; PEREIRA, M. A. A.; OLIVEIRA NETO, J. D. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “Flipped Classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Journal of Learning Styles**, v. 6, n. 12, 2013. Disponível em: <<http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/12>>. Acesso em: 19 outubro 2021.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 4, p. 79-97, 2014.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**, n. 83, Brasília, abril, 1992.