

Metodologias ativas no ensino superior: a sala de aula invertida aplicada no ensino presencial e ensino remoto, em uma unidade curricular profissionalizante do curso de engenharia de Minas

Active methodologies in higher education: the flipped classroom applied to face-to-face teaching and remote teaching, in a professionalizing curricular unit of the Minas Engineering course

DOI:10.34117/bjdv8n2-024

Recebimento dos originais: 07/01/2022

Aceitação para publicação: 03/02/2022

Carolina Del Roveri

Doutora em Geologia Regional

Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG / Campus Poços de Caldas

Endereço: Rodovia José Aurelio Vilela, 11999, Cidade Universitária, Poços de Caldas, MG, CEP: 37715-400

E-mail: carolina.roveri@unifal-mg.edu.br

Amanda Rezende Costa Xavier

Doutora em Educação

Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG / Campus Poços de Caldas

Endereço: Rodovia José Aurelio Vilela, 11999, Cidade Universitária, Poços de Caldas, MG, CEP: 37715-400

E-mail: amanda.xavier@unifal-mg.edu.br

RESUMO

Foi realizado um estudo comparativo sobre a 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 cenários, 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). A análise permitiu delimitar duas categorias: uma, relativa a questões gerais a respeito do uso da metodologia nos dois contextos de ensino (quando comparados a um cenário de metodologias de ensino tradicionais), e outra relativa às impressões especificamente quanto ao ensino remoto. A análise dos dados permitiu a verificação de que o uso da metodologia é bastante positivo para a aprendizagem no âmbito da Unidade Curricular analisada, quando comparada ao ensino tradicional. Porém, verifica-se certa resistência de parte dos discentes em sua aplicação, pois a dedicação que deles se requer é maior, uma vez que eles se tornam protagonistas de seu processo de aprendizagem e isso provoca uma mudança da cultura estudantil, movimento na dimensão pedagógica que, ainda, exige bastante investimento institucional.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida, Didática, Engenharia, BiCT, Metodologia Ativa.

ABSTRACT

A comparative study was conducted on the application of the Flipped Classroom Methodology in a Curricular Unit taught within the scope of the Mining Engineering course at a Federal University located in the south of the state of Minas Gerais, in semesters of presential teaching and periods of remote learning. In both scenarios, the 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. The monitoring was conducted in four semesters of classroom teaching (2018 and 2019) and two periods of remote teaching (2020). The analysis allowed us to delimit two categories: one related to ordinary questions regarding the use of the methodology in the two teaching contexts (when compared to a scenario of traditional teaching methodologies), and another related to impressions specifically regarding remote teaching. Data analysis allowed the verification that the use of the methodology is quite 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, as they become protagonists of their learning process and this causes a change in student culture, which still requires a lot of institutional investment.

Keywords: Flipped Classroom, Didactics, Engineering, BiCT, Active Methodology.

1 O CONTEXTO DE TRANSFORMAÇÃO METODOLÓGICA DA UNIDADE CURRICULAR

A Unidade Curricular (UC) de Pesquisa Mineral é ministrada ao Curso de Engenharia de Minas de uma Universidade Federal situada no Sul do Estado de Minas Gerais, semestralmente. 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. Trata-se de uma Unidade Curricular profissionalizante, que permite aos estudantes acessarem conceitos sobre a etapa de exploração mineral, que compõe o início da cadeia de mineração. É organizada a partir de uma carga horária de 36 horas teóricas, desenvolvida em aulas semanais de duas horas. Foi ministrada, entretanto, desde 2010, da forma tradicional, ou seja, o ensino se efetivava por meio de aulas expositivas e a aprendizagem era aferida por meio de avaliações pautadas em questões discursivas sobre definições gerais.

No modelo de oferta tradicional (de 2010 a 2017), os conteúdos eram ministrados em aulas expositivas, em sala de aula, utilizando projetor multimídia e lousa, metodologia que preenchia 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, cujo peso avaliativo era igual em ambas as

avaliações. 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 essa evidenciada pela literatura como muito recorrente no trabalho pedagógico docente orientado por uma abordagem tradicional de ensino (VASCONCELLOS, 1992).

O modelo de oferta tradicional da UC, replicado nos períodos letivos desde 2010, se deu em reprodução às experiências vivenciadas pela docente responsável pela Unidade Curricular ao longo de sua própria formação. Isso significa que a aprendizagem da docência se deu pela reprodução dos modos de ensinar dos professores que passaram pela vida da docente enquanto estudante de graduação, ou seja, expõe um ciclo de reprodução que efetiva a prática docente no ensino superior, corroborando com estudos que constata que é de sua história de estudantes que os professores reconhecem sofrer maior influência, que se manifesta na tentativa de repetir atitudes que avaliam como positivas (CUNHA, 1994, 1998).

Contudo, a reflexão sobre a prática tem sido proposta na instituição, por meio de um programa de desenvolvimento profissional docente, no qual se ofertam atividades de formação pedagógica aos docentes. Esse programa introduz, dentre outros temas, discussões e estudos sobre diversas metodologias ativas de ensino e de aprendizagem. Adicionalmente, são desenvolvidos projetos, nesse programa, que aproximam ainda mais os professores da reflexão sobre suas práticas, convidando a uma análise que permita a transformação delas, valorizando cada um dos papéis desempenhados no processo pedagógico.

Uma vez que o programa de desenvolvimento profissional docente é coordenado pelo grupo responsável pelo assessoramento pedagógico da instituição, há um trabalho colaborativo entre docente e assessor pedagógico, no sentido de serem construídos espaços e oportunidades para se repensar as práticas, analisar os contextos, estudar as bases teórico-conceituais e as possibilidades pedagógicas envolvidas, para, então, serem revisitados os planejamentos que organizam e permitem o desenvolvimento das UC dos cursos. Esse trabalho entrelaçado diminui a solidão da docência, aproximando os docentes ao “desprivatizar as práticas” (COCHRAN-SMITH, 2012; COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1993; 1999; 2002), ao passo que encoraja a mudança das práticas por meio de um processo dialógico, reflexivo e fundamentado teoricamente.

Foi nesse contexto que ocorreu, gradativamente, a inserção de práticas da metodologia da Sala de Aula Invertida à UC de Pesquisa Mineral. Foram quatro semestres

aplicando tal metodologia a essa UC em aulas presenciais, no primeiro e segundo semestres de 2018 e 2019. Com as exigências decorrentes da pandemia da Covid-19, o Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi assumido como a alternativa possível para a manutenção das atividades acadêmicas e, então, foram desenvolvidos dois períodos completos de aulas remotas da UC de Pesquisa Mineral, com aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida, nos dois semestres do ano de 2020.

A mudança metodológica foi instigada pelo comportamento dos estudantes na Unidade Curricular ao longo do tempo, que foi tornando possível a observação de que a educação por transmissão não estimulava o interesse dos estudos pelo tema da UC. Assim, a empiria ratificava a teoria. Tornava-se evidente, a cada semestre de oferta da UC, a necessidade de modificar as estratégias de ensino e aprendizagem, de modo a adequá-las ao perfil dos estudantes. Por outro lado, a mudança metodológica poderia incrementar o nível de satisfação pessoal da própria docente responsável pela Unidade Curricular, porque o educador espera que o conteúdo por ele trabalhado seja assimilado pelos estudantes, de modo a permitir que eles os vivencie em situações práticas do dia a dia profissional, ou seja, que consigam transpor o processo de memorização para alcançar uma aprendizagem que se efetiva nas situações cotidianas que demandam a solução de problemas complexos. Assim, de fato, pode-se identificar evidências de uma aprendizagem significativa, a ser bagagem desses estudantes em seu futuro no mundo do trabalho, para além das paredes da universidade.

Essa motivação, aliada às propostas formativas do programa de desenvolvimento profissional docente da instituição, conduziu a estudos sobre diferentes metodologias, dentre as quais a Sala de Aula Invertida, a Aprendizagem baseada em Projetos (*Project Based Learning – PjBL*), a Aprendizagem baseada em Problemas (*Problem Based Learning – PBL*), o que resultou na mudança metodológica aqui apresentada. O foco dos estudos estava na promoção de um maior engajamento dos estudantes, que os conduzissem à compreensão de seu próprio papel no percurso formativo. Esse processo de estudos e de conhecimento de novas realidades pedagógicas, que distanciam da formação a que a maior parte dos professores têm contato enquanto estudantes, demandou meses de dedicação docente e resultou em muitos desenhos da UC, para que fosse possível a sua efetiva transformação metodológica.

2 SALA DE AULA INVERTIDA: BREVE REVISÃO TEÓRICA DA METODOLOGIA ADOTADA

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 manter seu desempenho escolar (BERGMANN; SAMS, 2012).

As primeiras experiências propiciaram resultados interessantes, uma vez que colocavam os alunos como condutores de sua aprendizagem e mostraram que apresentar o conteúdo anteriormente ao encontro presencial, por meio de textos, vídeos, gravações (TREVELIN; PEREIRA; OLIVEIRA NETO, 2013), fazia com que os discentes aproveitassem mais a interação com o professor e permitia atividades mais focadas e aplicadas. Essa “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, diversas instituições de ensino, dos diferentes níveis da educação formal, passaram a adotar a Sala de Aula Invertida no âmbito do Ensino Híbrido, estimulando que os discentes 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*, ou seja, as habilidades relacionadas a elementos interpessoais, como criatividade, interação social, motivação, dentre outras que são requeridas e valorizadas nos recursos humanos, pelo novo modelo econômico (HECKMAN, 2008; HECKMAN; KAUTZ, 2012). Por meio do desenvolvimento de *soft skills* confere-se maior autonomia e responsabilidade aos discentes, além de tornar propícia a aprendizagem sobre a organização e gerenciamento de tempo, condições esperadas para o estudante de nível superior (ROSÁRIO; NUÑEZ; GONZÁLEZ-PIENDA, 2012).

3 DA TEORIA À PRÁTICA: A ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA DA UNIDADE CURRICULAR

Após muitos estudos, a opção de transformação da UC foi a experimentação da metodologia Sala de Aula Invertida para a consolidação de conteúdos e a metodologia de

projetos para organização do processo avaliativo. O formato da UC foi adaptado gradativamente, cuja organização passou a se dar aula a aula, transferindo o protagonismo das ações para o estudante. 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 na apresentação prévia do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula. Os materiais para essa etapa de estudo autônomo consistiam em textos, vídeos e perguntas para reflexão. Eram disponibilizados aos estudantes por correio eletrônico, com, pelo menos, dois dias de antecedência ao encontro presencial.

A aula era iniciada por um Tira Dúvidas sobre o conteúdo enviado, seguido por Complementações que consistiam em exemplos e estudos de casos, cujas atividades duravam cerca de quarenta minutos da aula. A partir daí, era apresentado o projeto a ser desenvolvido em grupos pelos estudantes. O desenvolvimento desse projeto, em aula, se dava em atividades de cerca de cinquenta minutos a uma hora. Então, era realizado o fechamento do assunto, denominado de Consolidação, quando ocorriam as orientações para entrega daquele projeto iniciado, posteriormente.

Em todas as etapas do processo, os estudantes tinham acesso livre ao material de consulta que desejassem. Promovia-se a compreensão de que esse consultar estava relacionado à realidade que um mundo globalizado implementa, ou seja, temos na atualidade a informação facilmente disponível e não há como negar acesso a ela; contudo, a diferença está naquilo que o sujeito faz com a informação, pensando e manipulando-a de forma crítica, para buscar a resolução de problemas complexos que estão presentes em seu cotidiano. Essa aprendizagem, portanto, assim como essa estratégia constante da metodologia adotada, fundamentou-se na concepção de aprender a aprender, ou seja, permitir que os estudantes recorressem a diferentes fontes de informações para, então, transformar essa informação em conhecimento.

Nessa etapa ainda era apresentada uma questão para reflexão a ser respondida e entregue individualmente. Compilavam-se as respostas e era dado um *feedback* imediato aos estudantes, juntamente à preparação para aula da semana seguinte.

Assim, o ambiente de aprendizagem foi dividido entre o extraclasse, onde as atividades preparatórias e finais eram executadas de forma autônoma pelos estudantes, e a sala de aula, que contava com a mediação docente para estimular, organizar e apoiar os estudantes nas atividades propostas. A Dinâmica adotada pode ser observada na Figura 1, em que se verifica, de forma geral, sua consonância com o proposto por Teixeira

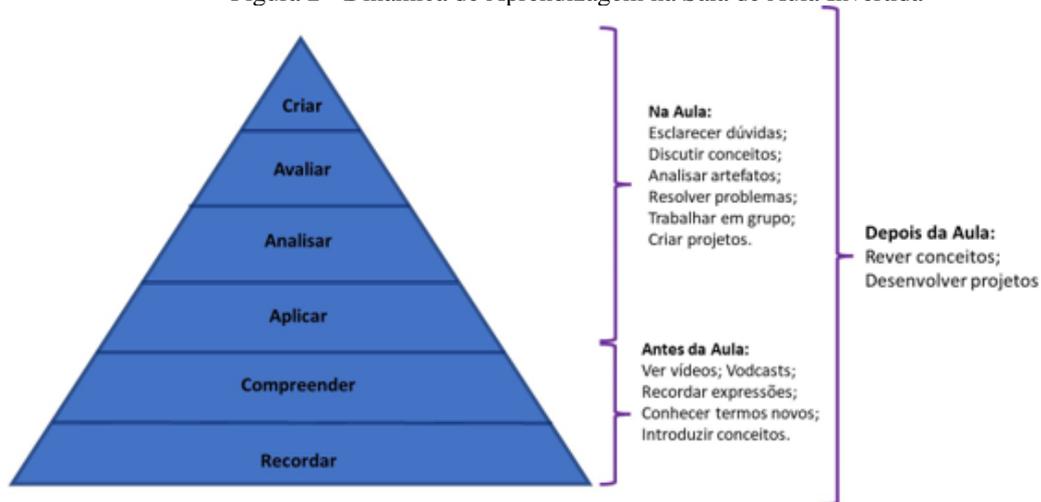
(2013), apresentado na Figura 2.

Figura 1 - Dinâmica de Aprendizagem utilizada neste trabalho.



Fonte: Produzido pelas autoras, de acordo com o plano de aula da UC.

Figura 2 - Dinâmica de Aprendizagem na Sala de Aula Invertida



Fonte: Teixeira, 2013.

Com as medidas adotadas ao combate da pandemia da Covid-19, o ERE foi iniciado em 2020. A UC passou por novas adaptações, visando o uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) disponíveis na instituição, assim como ferramentas de interação, a exemplo de aplicativos de mensagens instantâneas e salas virtuais para encontros síncronos. Isso diversificou os ambientes de aprendizagem, em um momento em que a própria sala de aula se tornou algo novo para todos os atores do processo, professores e estudantes. Logo, situações que influenciavam, em período presencial, a perda de foco dos estudantes nas atividades, no ensino remoto foram acentuadas, surgindo novos distratores da atenção relativos a esse novo cenário.

Nos dois períodos de ERE, em 2020, a Dinâmica de Aprendizagem adotada seguiu o que vinha sendo realizado presencialmente, com os ajustes comentados no parágrafo anterior. Nesses três momentos (Ensino Presencial Tradicional, Ensino Presencial com Sala de Aula Invertida e Ensino Remoto Emergencial com Sala de Aula Invertida), foram solicitados aos estudantes de cada turma que respondessem questionários acerca da avaliação de qualidade da condução da Unidade Curricular e da autoavaliação da aprendizagem. Tais consultas foram aplicadas eletronicamente, de modo anônimo, e foram respondidas voluntariamente pelos estudantes, de modo a garantir-lhes o espaço confidencial necessário para exporem todas as suas percepções referentes ao processo. Os questionários se caracterizaram, portanto, pela possibilidade de se constituírem como parâmetros para aprimorar a própria prática docente.

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 onde essas questões foram discutidas em grupo.

4 ALGUNS RESULTADOS DA TRANSFORMAÇÃO METODOLÓGICA DA UNIDADE CURRICULAR

Apresentamos observações referentes aos períodos de utilização da metodologia tradicional da UC, como parâmetro inicial, e de Sala de Aula Invertida, tanto no ensino presencial quanto no remoto. Na sequência, apresentamos a percepção a respeito da comparação entre os dois últimos.

Nas atividades desenvolvidas de forma tradicional na UC de Pesquisa Mineral (marco zero para as comparações que seguem), o comportamento dos estudantes em sala de aula mostrava que a motivação para a aprendizagem era pequena e que o interesse se limitava à aprovação na UC. 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 de 6,8), mas as respostas mostravam que os estudantes se limitavam a estudar o material apresentado em sala de aula e em raras situações, buscavam algo além disso. Esses dados evidenciam que a aprendizagem se limitava a um processo de reprodução, em que os estudantes não estabeleciam conexões com problemas concretos

ou com outros conteúdos presentes no curso. Dentre aqueles que não atingiam pelo menos a média para aprovação na UC, verificavam-se situações em que os estudantes não se dedicavam, outras em que tinham dificuldades com o conteúdo, mas, mesmo assim, não buscavam ajuda, ou, simplesmente, evadiam. 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, onde os estudantes reprovados tinham nota média em torno de 4,5, e a evasão era de 8%. Todos esses comportamentos identificados nos estudantes que reprovavam na UC foram descritos na literatura, quanto à caracterização da interação estudante-docente nas aulas unicamente expositivas (VASCONCELLOS, 1992).

Nos quatro semestres presenciais de experimentação da metodologia Sala de Aula Invertida (em 2018 e 2019), as atividades foram desenvolvidas segundo a Dinâmica de Aprendizagem apresentada anteriormente na Figura 1. Inicialmente, os discentes 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, dedicação e responsabilidade, ou seja, o protagonismo tão ressaltado na literatura sobre as metodologias ativas de ensino e de aprendizagem (NOVAK et al., 1999; MITRE et al., 2008; BERBEL, 2011; PINTO et al., 2012; ARAUJO; MAZUR, 2013; ROCHA; LEMOS, 2014; VALENTE, 2014).

Alguns estudantes fizeram relatos de 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 outros reportaram a melhoria da aprendizagem, o maior engajamento em buscar informações, o desejo de encontrar estágio na área, e 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, porque a avaliação discente apoia a (re)orientação do planejamento da UC, quando se parte da concepção de que todos os atores do processo têm um papel e uma visão relevantes.

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) e, em aula, atividades que eram desenvolvidas em casa, ou seja, resolver

problemas (BERGMANN; SAMS, 2012). Nessa lógica, para a execução da Sala de Aula Invertida, a Flipped Learning Network (FLN, 2014) define quatro pilares básicos da aprendizagem invertida: ambiente flexível, cultura de aprendizagem (e protagonismo do estudante), conteúdos dirigidos e educador versátil (que deve lidar com o novo e com improvisações). Assim, frente às pontuações apresentadas pelos estudantes ao longo dos quatro semestres presenciais de Sala de Aula Invertida, pode-se inferir que a cultura de aprendizagem foi o maior desafio a ser concretizado, elemento esse que ainda demanda um alto investimento de tempo, por parte dos professores, e de formação transversal junto aos estudantes, por parte não somente dos professores mas, principalmente, da instituição, acionando os setores que se ocupam da responsabilidade de oferta de formação pedagógica. Esse investimento é imprescindível para que os estudantes assimilem seu efetivo papel em uma metodologia de aprendizagem ativa.

No que se refere ao processo avaliativo, diferentemente do sistema tradicional, as avaliações foram contínuas, por meio do desenvolvimento progressivo de projetos, que retratavam o dia a dia no mundo do trabalho. Essa opção metodológica se sustentou na concepção de que o foco no processo traz maior mobilização e engajamento dos estudantes, em detrimento a situações avaliativas pontuais (SILVA; XAVIER, 2021). Na área da UC aqui abordada, os profissionais costumeiramente realizam um trabalho documental denominado “Requerimento de Autorização de Pesquisa Mineral”, submetido ao deferimento da Agência Nacional de Mineração. Os projetos avaliativos desenvolvidos simulavam o referido documento, oportunizando o contato com uma situação real em torno dos conhecimentos mobilizados na UC.

Com o sistema de avaliação processual, a grande maioria dos estudantes atingiram média igual ou superior a 6,0 (quase 100%), resultando em uma taxa de aprovação muito superior à anteriormente 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. As reprovações limitaram-se a discentes que abandonaram a UC.

A grande surpresa foi que os estudantes 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 testemunhou o que foi demonstrado por Prince (2004), sobre os pontos positivos da aplicação da metodologia na educação em Engenharia.

Foi, então, iniciado o primeiro período letivo de 2020, na primeira semana de

março daquele ano. Contudo, já na segunda semana as atividades foram paralisadas, em função da pandemia da Covid-19. Houve um período de Regime Especial de Estudos (REE), onde ainda não se tinha noção, institucionalmente, das dimensões da pandemia, o que levou, posteriormente, à suspensão do Calendário Acadêmico. A retomada das atividades acadêmicas se deu com a adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE 1 e ERE 2), desenvolvido em dois períodos subsequentes.

A turma da UC de Pesquisa Mineral 2020-1, que teve uma semana de aulas presenciais, finalizou a UC passando pelo 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 relacionadas a diferentes naturezas, como: acesso limitado à internet, que dificultava o acompanhamento das atividades remotas; ausência de local adequado para estudos, muitas vezes compartilhado com muitas pessoas da família, também em confinamento; saúde mental comprometida, em decorrência dos efeitos da própria pandemia; dentre tantos outros fatores externos que afetaram o processo de ensino e aprendizagem.

O desenvolvimento da UC 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 Formulários, buscando compreender qual seria o melhor caminho para utilizar a Sala de Aula Invertida nessa UC, em ERE.

Sobre o modo mais interessante para inserir o material preparativo de aula, 70% dos estudantes afirmaram que preferiam que o conteúdo fosse adicionado ao AVA com, pelo menos, dois dias de antecedência à aula, semana a semana, conforme demonstrado na Figura 3. Essa é uma questão interessante, pois Teixeira (2013) afirma que o estudante precisa de tempo para sedimentar os conceitos com os quais teve contato nas sessões de preparação para aula. O fato de preferirem a inserção de conteúdo no AVA semana a semana mostra a necessidade do estabelecimento de uma agenda a médio prazo (semanal), para facilitar o cumprimento da agenda a curto prazo (diária) e, assim, ter um “contrato de estudo pessoal” com base em objetivos. Rosário (2001) mostra que esse contexto se relaciona à autorregulação da aprendizagem, por meio do modelo PLEA (Planificação, Execução e Avaliação das tarefas). Boekaerts (1996) evidencia que estudantes que conseguem regular a própria aprendizagem controlam as diferentes dimensões desse processo, de forma organizada, sem que haja comprometimento de seu

bem-estar.

Figura 3 - Respostas à pergunta: “O que você acha que seria o mais interessante, para inserir o material de aula?”.



Observação: As cores verde e roxa, juntas, representam os 10% faltantes.

Fonte: Questionário Google Forms intitulado “ERE 2 - Acompanhamento das Aulas: Acompanhamento das Aulas”, produzido pelas Autoras.

Também foi abordada a questão da oferta das aulas, em que se perguntou qual modelo mais gostavam de participar, se aulas assíncronas (aulas gravadas, exercícios, textos) ou síncronas (encontro via Google Meet). Verificou-se que os estudantes veem com bons olhos a mescla entre aulas síncronas e assíncronas, porém, ficou evidente que há, ainda, estudantes com problemas de concentração e organização, ou seja, ainda não definiram ou construíram estratégias de estudos e aprendizagens adequadas, tanto ao modelo remoto de ensino quanto à metodologia adotada para a UC. Esses dados (que podem ser observados na Figura 4) mostram, mais uma vez, que há questões a serem trabalhadas sobre a autorregulação da aprendizagem.

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



Observação: As cores vermelha e ciano representam os 10% faltantes.

Fonte: Produzido pelas autoras.

Algumas perguntas 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, como textos 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, não querem que sua casa seja vista, não desejam interagir, entre outras questões (56,7% das respostas). Entretanto, essa questão foi apontada em estudos recentes (SANTOS JUNIOR; MONTEIRO, 2020) como comuns a todas as comunidades estudantis, neste período de pandemia.

À vista dessa conjectura, apesar de não ter mudanças substanciais na condução da UC 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, entre outros, foram importantes para garantir o envolvimento dos estudantes, o que encontra eco em estudos sobre o tema. Tomolei (2017) demonstra que a aprendizagem utilizando gameificação e ferramentas virtuais se torna muito mais significativa para as gerações que hoje acessam a universidade, enquanto Sancinetti e Xavier (2021) mostraram que a gameificação foi uma ferramenta interessante no processo avaliativo de uma unidade curricular em um curso de Engenharia.

No segundo período de Ensino Remoto Emergencial (ERE 2), a UC de Pesquisa Mineral transcorreu de forma similar. Em questão de aproveitamento nas avaliações, observou-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, elemento que, em muito, dificultou o estabelecimento de relações interpessoais.

Visando comparar alguns pontos entre a metodologia de Sala de Aula Invertida aplicada de forma presencial e no ERE, foi construída a Tabela 1, cujo ponto de partida foi o ensino tradicional.

Tabela 1 - Comparativo entre metodologias aplicada na UC de Pesquisa Mineral, entre a abordagem tradicional presencial e Sala de Aula Invertida no presencial e no ERE

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	Médio	Alto	Alto

Fonte: Produzido pelas autoras.

Os dados qualitativos apresentados na Tabela 1 refletem as questões discutidas anteriormente e são influenciados pela nova realidade vivenciada na pandemia de Covid-19. Sharp et al (2021) sinalizam que o tédio estudantil está diretamente associado ao desenvolvimento das aulas, no âmbito das salas de aula de ambientes tradicionais, principalmente. Observa-se que a aplicação de Sala de Aula Invertida diminui o tédio, porém, há mais efetividade quando aplicada no ensino presencial, haja vista os dados desenvolvidos neste estudo. Se considerado os estudos de Loon e Bell (2018), que mostraram que há relação direta entre as condições emocionais e a aprendizagem, inferimos que tanto discentes quanto docentes sofreram com demandas emocionais diferenciadas no período de pandemia, o que influenciou o desempenho em sala de aula e as próprias relações interpessoais, ainda que diferentes estratégias tenham sido aplicadas.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA

Com base na observação e vivência em sala de aula ocorridos nos períodos relatados, aferiu-se que a adoção da metodologia de Sala de Aula Invertida na Unidade Curricular de Pesquisa Mineral foi extremamente benéfica para proporcionar uma aprendizagem mais significativa para os estudantes.

A resistência por parte de alguns estudantes pode ser associada à cultura escolar em que eles são inseridos por anos seguidos, em que a prática da reprodução, a partir dos comandos do professor, é a lógica adotada. É reconhecido que o novo causa insegurança, porém, essa questão foi contornada por meio de explicações claras a respeito da metodologia utilizada e de avaliações processuais, que se mostraram positivas para a aprendizagem dos estudantes, a partir da análise de que o rendimento foi 20% maior na metodologia da Sala de Aula Invertida que no formato tradicional.

Empiricamente, foi verificado que o formato da UC utilizando Sala de Aula Invertida é positivo pela maior participação e proatividade dos estudantes no desenvolvimento dos conteúdos. Contudo, é evidente que a transformação metodológica se configura como um grande desafio docente, visto que a maioria dos professores não tem formação pedagógica inicial que os leve a refletir sobre os processos de ensinar e aprender, de um modo disruptivo com os processos transmissivos que reproduzem em sua prática. Assim, implementar rotinas e atividades muitas vezes não experimentadas enquanto estudante pode ser um desafio bastante intenso na prática docente. Esses desafios precisam ser assumidos como necessários (assim como o foram), porque continuamente verifica-se que o sistema tradicional já não atende ao perfil estudantil que acessa a universidade e ao desenvolvimento do conhecimento pedagógico e tecnológico.

É evidente, portanto, que a adoção da metodologia ativa traz ao docente muito mais trabalho, porque, além de ter que assumir um processo de formação pedagógica permanente para sustentar suas escolhas, estabelecendo laços formativos com outros atores que o apoie na reflexão sobre a prática e o prepare para lidar com as situações objetivas que se apresentam no cotidiano da sala de aula, ele passa a administrar ambientes de aprendizagens diversos, com uma gama de ferramentas e plataformas. Entretanto, face aos resultados obtidos com a aprendizagem dos estudantes, pode-se assumir que o trabalho é válido e mostra a relevância do investimento requerido, quanto ao papel docente no acompanhamento e avaliação dos processos desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, 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.

BOEKAERTS, M. Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. **European Psychologist**, 1 (2), 1996, p. 100-112.

COCHRAN-SMITH, M. A tale of two teachers: Learning of teach over time. **Kappa Delta pi Record**, july-sept, 2012, p. 108-122.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. **Inside/outside: Teacher research and knowledge**. New York: Teachers College Press, 1993.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. In: IRAN-NEJAD, A.; PEARSON, P. D. **Review of research in education**. Washington: American Educational Research Association, 1999, p. 249–305.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. Teacher Learning Communities. In: GUTHRIE, J. (ed.). **Encyclopedia of Education**. 2nd Edition. New York: Macmillan, 2002.

CUNHA, M. I. **O bom professor e sua prática**. Campinas: Papyrus, 1994.

CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. Araraquara: Junqueira & Marin Editora, 1998.

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.

HECKMAN, J. J. Schools, skills, and synapses. **Economic Inquiry**, v. 46, n. 3, p. 289–324, 2008.

HECKMAN, J. J.; KAUTZ, T. Hard evidence on soft skills. **Labour Economics**, v. 19, n. 4, p. 451–464, 2012.

LOON, M., BELL, L. The Moderating Effects of Emotions on Cognitive Skills. **Journal**

of **Further and Higher Education**, 42 (5),2018, p. 694–707.
doi:10.1080/0309877X.2017.1311992.

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. et al. **Just-in-Time Teaching: blending active learning whit web technology**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999, p. 188. Disponível em: <<http://jittdl.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.

ROSÁRIO, P. Diferenças processuais na aprendizagem: Avaliação alternativa das estratégias de autorregulação da aprendizagem. **Psicologia, Educação e Cultura**, 1 (1), 2001, p. 87-102.

ROSÁRIO, P.; NÚÑEZ, J. C.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. **Cartas do Gervásio ao seu Umbigo**: comprometer-se com o estudar na educação superior. Versão adaptada para a edição brasileira por Soely Polydoro e Fernanda Andrade de Freitas. São Paulo: Almedina, 2012.

SANCINETTI, G. P., XAVIER, A. R. C. Metodologia Ativa no processo avaliativo: Relato de uma experiência na unidade curricular Engenharia das Reações Químicas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.11, p. 107383-107400 nov. 2021.

SANTOS JUNIOR , V. B.; MONTEIRO, J. C. 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.

SHARP, J. B. et al. The Academic Boredom Survey Instrument (ABSI): a measure of trait, state, and other characteristic attributes for the exploratory study of student engagement, **Journal of Further and Higher Education**, v. 45, ed. 9, 2021, p. 1253-1280, DOI: 10.1080/0309877X.2021.1947998

SILVA, D. J. P.; XAVIER, A. R. C. Ensino universitário de física: uma experiência de metodologia de ensino e de avaliação com foco no processo. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.1, Curitiba, jan. 2022, p. 295-313.

TEIXEIRA, G. P. **Flipped classroom**: um contributo para a aprendizagem da lírica camoniana. Lisboa: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova Lisboa, 2013.. 167 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Sistemas de ELearning). Disponível em: <http://run.unl.pt/bitstream/10362/11379/1/29841_Teixeira_FlippedClassroom_LiricaCamoniana.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, C. S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**, Brasília, n. 83, abril 1992.