

Aprendizagem ativa colaborativa em ambiente de webconferência

*Active collaborative learning in a web conferencing environment*

*Aprendizaje colaborativo activo en un entorno de conferencia web*

Raquel Salcedo Gomes<sup>1</sup>  
Liane Margarida Rockenbach Tarouco<sup>2</sup>  
Patrícia Fernanda da Silva<sup>3</sup>  
Valter Roesler<sup>4</sup>

**Resumo:** Devido à pandemia da COVID-19, o ano escolar de 2020 tem se caracterizado pelo ensino remoto online, ocorrendo em ambientes virtuais de aprendizagem e/ou em ambientes de webconferência. Considerando este cenário, o objetivo do presente trabalho é apresentar estratégias para que aulas síncronas remotas em ambientes de webconferência possam ser manejadas de modo a incentivar maior engajamento dos estudantes, na perspectiva de uma concepção de aprendizagem ativa colaborativa. As estratégias foram elaboradas a partir da análise de dados gerados pela coleta de depoimentos, aplicação de questionários com professores da educação básica e do ensino superior e registro em diário de campo do uso de três ambientes de webconferência em uma disciplina de pós-graduação, no corrente ano de pandemia. Discute-se o que muda quando não se pode educar presencialmente, com o uso de plataformas de webconferências e suas funcionalidades, bem como de diferentes ferramentas digitais que podem auxiliar o professor a estimular a participação dos alunos durante as aulas. Como resultado, são apresentadas quatro modalidades de estratégias para gestão de aulas remotas online focadas na participação ativa e colaborativa dos estudantes, as quais podem ser aproveitadas por docentes de diferentes níveis de ensino e áreas do conhecimento.

**Palavras-chave:** Ambientes de webconferência. Ensino remoto . Aprendizagem Ativa Colaborativa. Estratégias de ensino. Ferramentas de colaboração online.

**Abstract:** *Resulting from the COVID-19 pandemic, the 2020 school year has been defined by remote online teaching, taking place in learning management systems and/or in webconference services. Considering this scenario, the aim of this paper is to present teaching strategies for remote synchronous classes in webconference systems so that they are managed in order to encourage greater student engagement, in the perspective of active collaborative learning. The strategies were developed based on the analysis of data generated by the collection of testimonies, the application of questionnaires with teachers of basic education and higher education and the adoption of a class log of the use of three webconference platforms in a postgraduate course, in the current pandemic year. We discuss what changes when it is not possible to teach presentially, but with the use of web conferencing platforms and their functionalities, as well as of different digital tools that can help the teacher stimulate student participation during*

1 Doutora em Linguística Aplicada, Doutora em Informática na Educação, Docente no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

2 Doutora em Engenharia Elétrica/Sistema Digitais, Docente no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

3 Doutora em Informática, Docente colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

4 Doutor em Ciências da Computação, Docente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

the lessons. As a result, four types of teaching strategies are presented for the management of remote online classes focused on active collaborative student learning, which can be used by teachers of different educational levels and areas of knowledge.

**Keywords:** Active collaborative learning. Collaborative online tools. Remote teaching. Teaching strategies. Webconference systems.

**Resumen:** Debido a la pandemia de COVID-19, el año escolar 2020 se ha caracterizado por la enseñanza en línea a distancia, que se produce en entornos de aprendizaje virtual y/o en entornos de conferencia web. Teniendo en cuenta este escenario, el objetivo de este trabajo es presentar estrategias para que las clases remotas sincrónicas en entornos de webconferencia puedan ser gestionadas para fomentar un mayor compromiso de los estudiantes, en la perspectiva de una concepción de aprendizaje activo colaborativo. Las estrategias fueron elaboradas a partir del análisis de los datos generados por la recolección de testimonios, la aplicación de cuestionarios con profesores de educación básica y superior y el registro en el diario de campo del uso de tres ambientes de webconferencia en un curso de posgrado, en el presente año pandémico. Se discute lo que cambia cuando no es posible educar cara a cara, con el uso de plataformas de conferencia web y sus funcionalidades, así como diferentes herramientas digitales que pueden ayudar al profesor a estimular la participación de los estudiantes durante las clases. Como resultado, se presentan cuatro modalidades de estrategias para la gestión de clases remotas en línea centradas en la participación activa y colaborativa de los alumnos, que pueden ser utilizadas por profesores de diferentes niveles educativos y áreas de conocimiento.

**Palabras-chave:** Aprendizaje colaborativo activo. Enseñanza a distancia. Entornos de conferencia web. Estrategias de enseñanza. Herramientas de colaboración en línea.

## INTRODUÇÃO

O advento da pandemia de COVID-19 forçou a suspensão de atividades presenciais em escolas e universidades. Em algumas instituições, ocorreu a paralisação total das atividades. Em outras, especialmente no caso de instituições de ensino superior, foram iniciadas atividades remotas dentro da linha que passou a ser denominada ERE - Ensino Remoto Emergencial, conforme proposto por Hodges et al. (2020):

*Mudar a instrução para a modalidade online pode permitir a flexibilidade de ensino e aprendizagem em qualquer lugar, a qualquer hora, mas a velocidade com que se espera que essa mudança aconteça é sem precedentes e impressionante (Hodges et al., 2020, p. 2, tradução nossa).*

...

Em contraste com as experiências que são planejadas desde o início e projetadas para serem online, o ensino remoto emergencial (ERE) é uma mudança temporária da oferta de ensino para um modo alternativo de instrução devido a circunstâncias de crise. Envolve o uso

de soluções de ensino totalmente remotas para instrução ou educação que, de outra forma, seriam ministradas pessoalmente ou como cursos combinados ou híbridos e que retornariam a esse formato assim que a crise ou emergência diminuísse (Hodges et al., 2020, p. 6, tradução nossa).

Aos professores, recaiu a missão de se adaptar, buscando estratégias que possibilitassem a continuidade das atividades de ensino e aprendizagem. Mas essa tarefa tem suscitado desafios, pois persistem dificuldades na implantação das soluções do ERE. Existem muitas dúvidas sobre como planejar e ministrar aulas em um contexto sem presença imediata, especialmente para aqueles docentes sem experiência prévia com educação a distância.

Tendo em vista esse cenário, busca-se, aqui, apresentar e discutir, à luz de experiências realizadas em uma concepção de aprendizagem ativa colaborativa subjacente, estratégias para o ERE (ou ERT, em inglês) que contemplem mediação intensa, participação ativa e colaboração entre estudantes e/ou com o professor e assistentes de classe (tutores, monitores).

## 2 REFERENCIAL: APRENDIZAGEM ATIVA COLABORATIVA

O que se denomina, neste trabalho, de aprendizagem ativa colaborativa é uma concepção de aprendizagem na qual o estudante é estimulado a engajar-se no processo de aprender, estando atento, focado e disposto a colaborar com o docente e os colegas, a fim de desenvolver competências que atinjam os níveis mais altos dos objetivos cognitivos de aprendizagem previstos na taxonomia dos objetivos educacionais de Bloom (BLOOM et al., 1956; ANDERSON et al., 2001; KRATHWOHL, 2002), tal como ilustrado na Figura 1:

Figura 1- Taxonomia de Bloom



Fonte: <https://blog.jovensgenios.com/taxonomia-de-bloom/>

O que se almeja é incentivar a participação ativa do estudante antes, durante e depois da aula síncrona remota em ambiente de webconferência, para que ele não apenas lembre e compreenda o que está sendo estudado, mas para que também possa aplicar, analisar, avaliar e criar com os saberes sob estudo, alcançando objetivos educacionais de complexidade progressiva.

Os achados mais robustos em ciências cognitivas (DEHAENE, 2020), por exemplo, corroboram algo que o filósofo Tomás de Aquino já afirmava no século XIII sobre a educação: não há aprendizagem sem engajamento e participação ativa do aprendiz.

*Não há ensino sem aprendizagem. O professor é causa próxima externa, mas*

*aprender é atividade peculiar ao aluno. Aprender é desenvolvimento, cujo principal agente é o aprendiz e, em particular, seu intelecto ativo. É um processo de aperfeiçoamento imanente. Nenhum professor pode impô-lo. (...) A atividade pessoal do aluno é essencial ao processo. Nem símbolos, nem palavras, nem qualquer outra abreviação da experiência real são capazes de, por si só, transferir o conhecimento. Tudo, em última instância, depende do aluno. A função do professor é como a do médico. Pode este último tratar a ferida, mas a natureza há de curá-la. Como a natureza por si mesma é curada, embora com o auxílio do médico, assim o aluno aprende por si, mas dirigido pelo mestre. (Aquino, citado por Santos, 1960, p. 224)*

*Durante a evolução, quatro funções principais apareceram que maximizaram a velocidade com que extraímos informações de nosso ambiente. Eu os chamo de os quatro pilares da aprendizagem, porque cada um deles desempenha um papel essencial na estabilidade de nossas construções mentais: se um desses pilares faltar ou for fraco, toda a estrutura estremece e se desestabiliza. Por outro lado, sempre que precisamos aprender, e aprender rápido, podemos contar com eles para otimizar nossos esforços. Esses pilares são:*

- *Atenção, a qual amplifica as informações nas quais focamos.*
- *Engajamento ativo, um algoritmo também chamado "curiosidade", o qual encoraja nosso cérebro a testar novas hipóteses ininterruptamente.*
- *Feedback de erro, que compara nossas previsões com a realidade e corrige nossos modelos do mundo.*
- *Consolidação, que transforma o que foi aprendido em algo automático e envolve o sono como um componente chave. (DEHAENE, 2020, p. 145-146, tradução nossa)*

Considerando, portanto, a coerência entre o conhecimento sobre aprendizagem produzido pela razão e intuição filosófica ao longo dos séculos, bem como aquele

indutiva e dedutivamente extraído da ciência experimental mais recente, temos que toda aprendizagem real decorre do engajamento ativo daquele que aprende. Mas é importante ainda salientar que aprendizagem ativa não significa necessariamente estar o tempo todo realizando ações físicas, se movimentando ou liderando uma atividade educacional. Ler, refletir, ouvir e fazer anotações, por exemplo, também podem se caracterizar dentro de uma perspectiva de aprendizagem ativa, desde que o estudante esteja atento, focado e engajado com o processo de aprendizagem em curso, e que seja, preferencialmente, desafiado a fazer mais com o conhecimento do que somente lembrá-lo e compreendê-lo.

Obviamente, se o objetivo de aprendizagem envolve aplicar algum conhecimento ou habilidade, analisar, avaliar ou criar, outras ações provavelmente também estarão envolvidas, como produzir esquemas, instrumentos, perguntas, respostas, exemplos, hipóteses, artefatos, dentre outros. Mas essas produções certamente serão compostas por algum nível de leitura, escuta atenta, reflexão etc, ou seja, alguma ação contemplativa menos “ativa”, no sentido da realização de uma atividade física externamente visualizável.

No que se refere ao aspecto colaborativo, em qualquer processo de ensino-aprendizagem professor e estudante precisam cooperar para que a aprendizagem ocorra. Não há ensino ou mediação sem reciprocidade entre docente e discente. O que está sendo agregado na presente concepção de aprendizagem ativa colaborativa é o incentivo a uma ação coletiva mais intensa com o professor e os colegas. Entretanto, a consciência sobre esses elementos básicos, fundamentais a qualquer processo educativo efetivo tem, muitas vezes, se perdido a partir da educação moderna, tornada obrigatória e massificada.

Com a revolução industrial e a consolidação da modernidade, cada vez mais escolas foram sendo construídas, com cada país definindo leis e sistemas educacionais próprios. As instituições de ensino foram assim se caracterizando por abrigar alunos e professores como engrenagens em grandes maquinarias

educacionais, frequentadas por crianças desde a primeira infância até a juventude e, no caso do ensino superior, também ao longo da idade adulta.

No processo de conformação da educação a este grande sistema e ou “fábrica” de seres humanos letrados, versados na cultura e habilitados ao exercício profissional, alguns aspectos essenciais da educação foram se perdendo, como a clareza sobre seus objetivos mais elevados, sobre a necessidade de participação ativa do aprendiz e da colaboração recíproca entre os agentes do ensino e da aprendizagem.

Na tentativa de combater essa perda de seu sentido original, uma série de educadores vêm buscando reformas educacionais das mais variadas, criando ou resgatando filosofias e metodologias que ressignificam os processos de ensino e aprendizagem. Também no decorrer do século XX, a educação foi se constituindo como área de investigação científica e tecnológica, contando com contribuições de outras áreas técnico-científicas.

Nota-se, a partir desse fenômeno, o advento de certas “modas”, tendências metodológicas e tecnológicas que são exaustivamente exploradas durante certo período, até seu esgotamento e o surgimento de uma nova.

Mais recentemente, na segunda década do século XXI, a tendência recai sobre metodologias que demandam uma participação cada vez mais ativa do aprendiz, não apenas no que diz respeito à sua atenção e concentração, a seu engajamento junto a seu professor e aos saberes sob estudo. Há que se ter certo cuidado aí, pois, ao contrário do mestre, o aluno é um novato na disciplina, necessitando de condução e feedback adequados para que a aprendizagem transcorra de modo efetivo e coerente, conforme afirma Dehaene (2020).

De todo modo, em um contexto de digitalização da cultura, intensificado pela popularização do computador pessoal e impulsionado pelas redes info-comunicacionais do final do século XX, existem atualmente diversas tecnologias digitais que possibilitam a busca pelo engajamento ativo do aprendiz

e sua colaboração recíproca com professor e colegas. Tais tecnologias podem ser bastante adequadas a um contexto de ensino remoto, uma vez que possibilitam que a comunicação e a colaboração online sejam reengendradas para se tornarem processos cada vez mais personalizados e interativos de aprendizagem.

Para Whittaker Charles (2020), reconstituir esses modos de ensinar pode ser uma mudança difícil, mas que pode produzir habilidades pedagógicas necessárias aos professores para a criação de ambientes de aprendizagem mais favoráveis ao desenvolvimento de seus alunos.

Considerando, assim, a necessidade de uma aprendizagem ativa, com práticas pedagógicas centradas no engajamento dos alunos, envolvendo-os cognitivamente, afetiva e socialmente de modo que tenham oportunidade de realizar atividades de diálogo, confronto de ideias, autoria e desafios, adicionamos o aspecto da colaboração como fundamental ao engajamento ativo no contexto do ensino remoto.

Tais atividades são organizadas usualmente para o trabalho em grupo, visando a resolver problemas e realizar estudos de caso que ensejem o desenvolvimento de habilidades de pensamento superior. O aprendizado acontece a partir das possibilidades de um contexto formado por indivíduos, objetos de conhecimento e ferramentas, em um ambiente digital que sustenta a criação de artefatos de aprendizagem e o desenvolvimento de atividades variadas.

Nesse sentido, o potencial da tecnologia digital para facilitar a comunicação e a colaboração humanas tem sido fundamental para concretizar alternativas de apoio à aprendizagem ativa colaborativa. Dentre tais tecnologias, estão os serviços de webconferência, que permitem interação síncrona audiovisual a partir das diversas localizações geográficas dos usuários.

O uso da videocolaboração tem ensejado a comunicação bidirecional de áudio e vídeo. Mas apenas o intercâmbio de imagem e áudio em tempo real pode não ser suficiente para catalisar um processo de colaboração efetivo no que concerne ao desenvolvimento de

habilidades cognitivas complexas. Visto que o engajamento ativo precisa ser incentivado, a webconferência não pode replicar apenas a sala de aula em que o professor faz uma apresentação, com o apoio de slides, e os alunos assistem, com eventual envio de questões por meio de chat ou e-mail e a posterior realização de avaliações somativas.

Ferramentas de trabalho colaborativo precisam ser agregadas, em tempo real ou de forma assíncrona, para complementar as reuniões por webconferência. Dentre essas, encontram-se tecnologias que permitem a realização de enquetes e quizzes com feedback imediato, a formação de pequenos grupos privados para discussões, debates e preparação para seminários maiores, a produção de murais digitais, notas compartilhadas, linhas do tempo, textos colaborativos, com maior ou menor grau de intervenção ativa dos estudantes.

Antunes, Nascimento e Queiroz (2019) destacam que a aprendizagem ativa favorece, além da autonomia, também as práticas sociais, inter-relacionando aquisição e produção formal de conhecimento a saberes da vida cotidiana. Nesse sentido, aliada ao trabalho colaborativo pode também favorecer o desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Adicionalmente, durante o processo de aprendizagem ativa colaborativa, os alunos precisam desenvolver um conjunto de habilidades de auto-regulação na interação com o outro, as quais auxiliam-nos a dirigir e monitorar seus próprios processos de aprendizagem (Blau, Shamir-Inbal e Avdiel, 2019).

Para Blau et al. (2019), o impacto do apoio de colegas em atividades colaborativas tem sido observado de forma positiva, pois além de desenvolverem a auto-regulação, essas atividades auxiliam os alunos a desenvolver proficiência no aprendizado, aumentam a motivação para realizar a tarefa e podem fornecer feedbacks entre pares. Outro aspecto pontuado é que, quando o aluno consegue expor suas estratégias e resultados do que aprendeu, aumenta sua consciência sobre o processo vivido, fomentando novas estratégias

para melhorar seus padrões e resultados de aprendizagem.

Harasim (2017), autora do colaborativismo, propõe organizar o processo de aprendizagem em três estágios:

a) Geração de Ideias. Refere-se ao alistamento de pensamentos divergentes dentro de um grupo: brainstorming, verbalização, geração de informações e, portanto, compartilhamento de ideias e posições sobre um tópico ou problema específico.

b) Organização de Ideias. É o início da mudança conceitual, demonstrando o progresso intelectual e o início da convergência, à medida que os participantes confrontam ideias novas ou diferentes, esclarecem e agrupam essas novas ideias de acordo com o relacionamento e semelhanças entre si, selecionando as mais fortes e eliminadas e descartando posições mais fracas (mediante referenciamento, concordância, desacordo ou questionamento).

c) Convergência de Ideias. A fase da convergência intelectual normalmente se reflete em um entendimento compartilhado (incluindo concordar em discordar) ou em uma contribuição mútua e na construção de um produto ou solução de conhecimento.

No colaborativismo, o objetivo é a integração dos estudantes aos saberes sob estudo por meio de processos discursivos que tendem para a convergência, de modo a criar, pelo engajamento recíproco, uma comunidade de conhecimento compartilhado.

Considerando a revisão conceitual realizada até aqui, na próxima seção, serão apresentados alguns contextos de pesquisa sobre o ensino remoto em que ambientes de webconferência e ferramentas digitais de colaboração foram usados em uma perspectiva de aprendizagem ativa colaborativa.

### **3 METODOLOGIA: O QUE MUDA QUANDO SE LECIONA ONLINE**

As práticas docentes em atividades presenciais envolvem várias opções de apresentação da informação e de interação. As primeiras são as que mais facilmente podem

ser replicadas em contexto de ERE. O uso de uma plataforma de webconferência para aulas expositivas com um ambiente virtual de aprendizagem através do qual o professor disponibiliza os materiais didáticos e atividades pode dar conta de fornecer aos estudantes o acesso necessário ao conteúdo do curso.

Como intenta-se aqui advogar em prol de uma concepção de aprendizagem ativa colaborativa, é preciso enfatizar que muitos ambientes virtuais de aprendizagem e plataformas de webconferência também têm ferramentas de apoio à colaboração, como enquetes, janela de chat, quadro de notas, quadro branco e compartilhamento de tela para demonstrações.

Durante o desenvolvimento de atividades de ERE com seis alunos do curso de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foram testadas três plataformas de webconferência: Mconf, Google Meet e Unhangout, durante a disciplina de Softwares e Dispositivos Móveis. Nesta disciplina, os alunos desenvolvem atividades voltadas à programação visual por blocos através das ferramentas de autoria Scratch e App Inventor, com a finalidade de criar aplicações que possam ser utilizadas com seus próprios alunos nas diferentes áreas de conhecimento.

A disciplina acontece duas vezes ao ano, e vem se repetindo desde o ano de 2018. No presente ano teve início em março de 2020, porém, após dois encontros presenciais, com a chegada da pandemia, as atividades passaram a ocorrer na modalidade remota. Visando que o grupo continuasse colaborando entre si, desenvolvendo as programações, interações e aprimorando o uso de comandos, foram experimentadas plataformas diferentes, a fim de que os alunos pudessem participar ativamente das tarefas, dialogar em tempo real com os colegas, compartilhar o que estavam fazendo em seus computadores e também ser auxiliados, recebendo mediação apropriada à medida que iam desenvolvendo as atividades.

Durante a disciplina, alunos e docentes se envolveram também em atividades de coleta de dados sobre como o ensino estava

ocorrendo neste período de distanciamento social devido à pandemia. Alguns depoimentos de professores atuantes em cursos de pós-graduação foram coletados. Seis professores universitários foram convidados, por email, a relatar como as aulas estavam ocorrendo em suas instituições diante do ERE. Os depoimentos permitem observar uma gama variada de plataformas tecnológicas utilizadas para ensino remoto:

- *“Na universidade A, cada professor é livre para escolher os recursos e ferramentas que quiser. Os mais usados são o Google Meet e o Webconferência da RNP (Mconf). A universidade também fornece uma turma virtual no Moodle. Eu e mais alguns professores compramos mesas digitalizadoras, que permitem usar uma caneta para escrever no Whiteboard (vem com o Windows 10), como num quadro virtual. É útil para quem gosta de fazer demonstrações de equações ou desenvolver diagramas ao vivo com a turma. A maioria dos estudantes por aqui prefere ter aulas síncronas, interagindo com o professor ao vivo.”*

- *“A nossa universidade adotou atividades remotas desde o início da pandemia, incluindo a pós-graduação. Organizamos atividades via Colaborate, um recurso que temos dentro de uma plataforma da instituição (Blackboard). Alguns docentes usaram também o Zoom.”*

- *“No início, houve docentes utilizando Skype e Zoom. Em seguida, todos migraram para o Google Meet (nossos e-mails institucionais são uma parceria Universidade/Google). Assim, cada docente pode controlar frequência e as atividades avaliativas são realizadas, geralmente, no fim do semestre e enviadas por e-mail.”*

- *“Na instituição, são utilizadas as ferramentas do Google Classroom e demais, desde 2018, como apoio às aulas presenciais. As aulas são síncronas, com os alunos interagindo entre si e com os professores.”*

- *“Estamos em aula remota desde 19/03, utilizamos a plataforma Blackboard para todas as atividades (banca, aula e grupo de pesquisa).”*

- *“São usadas plataformas Teams, Zoom, Meet. Uso do Google Classroom para compartilhar materiais com os alunos e programar avaliações realizadas no Google Forms.”*

Adicionalmente, existem aplicativos que podem ser utilizados via web ou em dispositivos móveis para prover serviços de apoio ao engajamento e à colaboração. Um exemplo são soluções que podem ser usadas na fase que Harasim (2017) denomina de geração de ideias, em um trabalho colaborativo, tais como quadro branco, quadro de notas ou mural digital. Um levantamento realizado com 117 professores do ensino médio e superior ao longo do mês de junho do corrente ano (2020) permitiu obter uma amostra de usos de aplicativos ou soluções deste tipo. Essas contribuições foram obtidas mediante aplicação de um questionário enviado para professores membros de um grupo sobre educação no Facebook, que ficou disponível para ser respondido durante um mês, do qual participam alunos da disciplina de Software e Dispositivos Móveis do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS, que auxiliaram na divulgação. As 117 respostas coletadas foram analisadas e categorizadas, resultando na formulação de quatro estratégias de ensino que exploram diferentes aplicativos e funcionalidades para fomento da aprendizagem ativa colaborativa em ambientes de webconferência, as quais serão apresentadas e discutidas na seção 5. Antes dela, porém, nos deteremos nos três ambientes de webconferência explorados durante a disciplina de Software e Dispositivos Móveis do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação.

#### 4 RESULTADOS: A NOVA SALA DE AULA

Atualmente, existem muitas ferramentas de apoio às atividades de ERE, sendo as plataformas de webconferência as mais usadas em atividades síncronas e também para a gravação de videoaulas. Algumas têm funcionalidades extra embutidas, como chat, quadro branco, compartilhamento de aplicativos para fins de demonstrações

ou diagnóstico de eventuais problemas encontrados pelos alunos. É o caso do Mconf, do Google Meet e do Unhangout.

#### 4.1 MCONF

Na primeira aula remota, ainda em março de 2020, iniciamos utilizando a plataforma Mconf, que é um serviço de webconferência oferecido pela própria universidade. O Mconf possibilita interações a distância com suporte de vídeo, áudio, chat e compartilhamento de tela. Teve seu uso intensificado a partir das atividades de ERE, possibilitando que reuniões, trabalhos em grupo, aulas a distância, webinars, streaming de eventos, defesas de trabalhos, teses e dissertações ocorressem.

A plataforma pode ser acessada por professores, técnicos administrativos e alunos. Para isso é necessário ter um número de identificação e senha para abrir uma sala. Caso não tenha número de identificação, é possível ingressar no sistema de webconferência como convidado, por meio do link fornecido pelo criador da sala.

As atividades eram desenvolvidas pela professora, que apresentava um tutorial

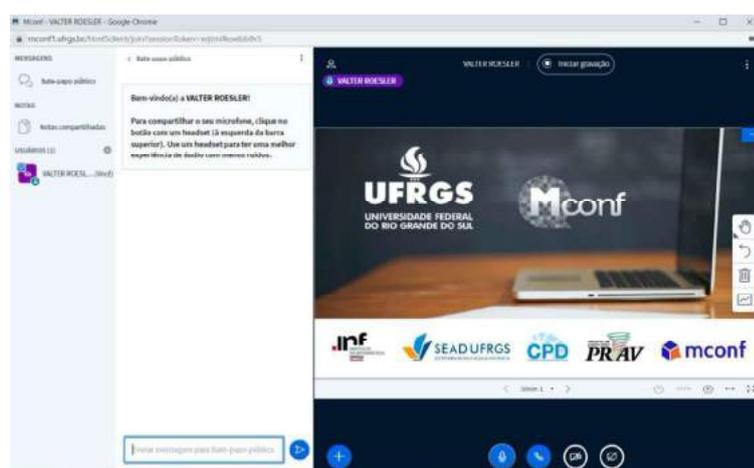
da Ferramenta Scratch, por exemplo, e posteriormente os alunos iniciavam realizando as suas programações.

Caso alguém tivesse alguma dúvida ou sugestão, por meio do microfone ou chat pedia a palavra e mostrava sua tela, também como forma de auxiliar os colegas, mostrar as diferentes maneiras de fazer uma mesma programação e trocar ideias. Durante o compartilhamento das telas, também eram oferecidas aos alunos orientações e feedbacks sobre a tarefa desenvolvida.

A ferramenta Mconf possibilita criar salas em que os grupos podem se organizar e desenvolver atividades colaborativas. Salas distintas podem ser organizadas em um link de conferência, assim o professor acompanha os grupos de trabalho em um mesmo ambiente, sem a necessidade de utilizar outras ferramentas para a comunicação.

Ao finalizar a aula, os alunos recebiam por chat orientações sobre as tarefas que deveriam desenvolver durante a semana, estas tarefas também eram disponibilizadas no ambiente de aprendizagem Moodle.

Figura 2- Sala do Mconf aberta



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

#### 4.2 GOOGLE MEET

Como forma de conhecer diferentes ferramentas para o uso de reuniões online, passou-se a utilizar o Google Meet, uma ferramenta de reunião oferecida pelo Google para usuários que tenham uma conta escolar ou de trabalho no GSuite.

O Google Meet permite videochamadas por meio de dispositivos móveis, com uso do aplicativo ou através de um navegador compatível, no caso do uso em computadores. Possui funções que permitem trabalhar colaborativamente em uma reunião. Para tanto, é possível ver o vídeo de cada uma das

pessoas presentes e também de quem está transmitindo áudio.

Ao participar de uma videochamada, os participantes conseguem apresentar sua tela, clicando no canto inferior direito, selecionando “Apresentar agora”. Pode ser apresentada uma tela inteira, uma janela ou guia do Chrome. Quando apresentando uma guia do Chrome, o áudio do apresentador é compartilhado por padrão. Caso queira apresentar outra guia, é preciso selecionar “Alterar a origem” na parte inferior da tela. A apresentação de uma tela pode ser realizada mesmo que alguém já esteja apresentando, para isso basta clicar em “Apresentar agora” no canto inferior direito da tela, após selecionar “A tela inteira ou janela”, e, em seguida, “Substituir a apresentação”.

Adicionalmente, também é possível agregar funções que são instaladas mediante extensões do navegador Google Chrome, tais como:

a) Google Meet Grid View: esta função permite ver todos os participantes da reunião em um layout de grade, permitindo destacar quem está falando e ocultar participantes sem vídeo. É interessante para se poder observar quem está atento ao que está ocorrendo no encontro síncrono. Também pode ser usado para registros fotográficos do grupo.

b) Tactiq Pins para Google Meet: explora o sistema de legendas para criar e salvar uma transcrição completa de tudo o que foi relatado na reunião. Para tanto, basta apenas instalar a extensão e clicar na parte inferior da janela do Meet em “Ativar legendas”. Quando terminada a reunião, deve-se clicar no ícone Tactiq Pins na barra de endereços do navegador (à esquerda de onde são digitados os endereços da Web). A transcrição poderá ser salva como um documento de texto ou copiada para qualquer área de transferência. Essa funcionalidade pode ser usada como ferramenta de pesquisa e forma alternativa de estudo do que foi discutido no encontro síncrono.

c) Google Meet Plus: Possibilita utilizar a função Quadro Branco para compartilhar, discutir ideias, fazer rascunhos e apontamentos. Além disso, tem um pacote de emoticons embutidos e uma função de

temporizador, o que possibilita controlar o tempo de apresentação das ideias.

d) Dualles: possibilita apresentar sua tela e ao mesmo tempo visualizar os participantes na chamada. Esta é uma função somente para usuários do GSuite. No entanto, com a instalação da extensão para o navegador Google Chrome é possível dividir a tela em duas, podendo observar a apresentação e os participantes, acompanhando o chat e as interações. A funcionalidade possibilita que o apresentador acompanhe tanto os slides ou tela que está utilizando como ferramenta de apoio, como as reações dos demais participantes da reunião.

e) Meet Attendance: em reuniões com maior número de participantes, esta extensão permite controlar os participantes, gerando uma lista de participantes em uma planilha do Google. Para utilizar a extensão, basta instalar a mesma, se conectar com a conta Google e selecionar a opção “+”. Neste momento, será gerada a planilha com todos os participantes, a qual ficará disponível no Drive com o nome da sessão síncrona. Esta funcionalidade pode ser bastante útil para controle de frequência.

### 4.3 UNHANGOUT

O Unhangout é uma plataforma do MIT para a realização de eventos em grande escala. Possui código aberto e é orientada a participantes no sentido de que oferece facilidades para o compartilhamento das telas destes.

Diferencia-se por possibilitar criar um evento com uma página de destino, esta é denominada lobby ou ante-sala. Os participantes, ao entrar na reunião, podem conversar com os demais presentes e também realizar apresentações em uma janela de vídeo.

Os participantes podem discutir no lobby ou participar de bate-papos em pequenos grupos para colaborar de forma mais direta. Outra possibilidade de trabalho é a criação de Breakouts, salas para colaboração em grupos menores, as quais podem ter até no máximo 10 participantes.

Ao escolher uma sala para entrar, os participantes encontram seu grupo de trabalho, podendo discutir por meio de fala no

microfone. Todos podem apresentar sua tela ao mesmo tempo, participar do bate-papo ou mesmo trabalhar em conjunto no quadro disponível para digitação e compartilhamento de informações.

## 5 DISCUSSÃO: ESTRATÉGIAS PARA CONTEXTO REMOTO

Esta seção busca apresentar estratégias de ensino para manejo das interações remotas que podem ser úteis ao professor que utiliza plataformas de webconferência, com o apoio de diferentes ferramentas e funcionalidades. A categorização das estratégias foi organizada com base na análise dos dados coletados ao longo da disciplina de Software e Dispositivos Móveis, a partir da revisão conceitual apresentada na seção 2.

### 5.1 ESTABELEÇER E REFORÇAR METAS DE APRENDIZAGEM

Considerando que o primeiro e o segundo pilares da aprendizagem, segundo Dehaene (2020), consistem na atenção focada e no engajamento ativo, é necessário que o professor faça uso de ganchos atencionais e motivacionais a fim de mobilizar e conduzir o foco dos alunos na direção do que se objetiva aprender a cada semana ou encontro.

Antes de mais nada, o docente deve estabelecer quais são os objetivos de aprendizagem que deseja desenvolver com os

alunos. As ferramentas conceituais mais úteis à definição e organização da sequencialidade de objetivos educacionais a serem perseguidos são as taxonomias de objetivos educacionais, dentre as quais podem ser destacadas a taxonomia de Bloom (Bloom et al., 1956; Anderson et al., 2001; Krathwohl, 2002) e a taxonomia SOLO - Structure of the Observed Learning Outcome, de Biggs e Collis (1982).

Tais taxonomias fornecem um sistema de classificação de objetivos de aprendizagem fundamentado em pesquisa experimental e observacional. Geralmente, são validadas e refinadas em diversas etapas, possibilitando orientar o docente sobre as funções cognitivas que precisam ser desenvolvidas com os alunos por primeiro, como pré-requisitos a outras, no que concerne à aprendizagem, conforme pode ser observado na Figura 7.

Tendo definido os objetivos de aprendizagem mais adequados a seu cenário de ensino-aprendizagem, o professor os apresenta aos estudantes logo no começo do processo, firmando com eles um tipo de acordo pedagógico sobre o que será estudado e como. Esse acordo, que precisa convergir entre docente e discentes para o sucesso da aprendizagem, atua como motivador ao engajamento, visto que os estudantes sabem o que esperar do processo educacional e podem sentir-se mais seguros por saberem também o que será esperado deles.

Figura 3- Objetivos e subobjetivos na taxonomia de Bloom

MEMORIZAR	COMPREENDER	APLICAR	ANALISAR	AVALIAR	CRIAR
Listar	Esquematizar	Utilizar	Resolver	Defender	Elaborar
Relembrar	Relacionar	Implementar	Categorizar	Delimitar	Desenhar
Reconhecer	Explicar	Modificar	Diferenciar	Estimar	Produzir
Identificar	Demonstrar	Experimentar	Comparar	Selecionar	Prototipar
Localizar	Parafrasear	Calcular	Explicar	Justificar	Traçar
Descrever	Associar	Demonstrar	Integrar	Comparar	Idear
Citar	Converter	Classificar	Investigar	Explicar	Inventar

Fonte: <http://0f6.info/taxonomia-de-bloom/>

O acordo pedagógico, a apresentação e a retomada dos objetivos educacionais podem ser estabelecidos e reforçados na forma de ganchos atencionais que buscam persuadir o aluno ao engajamento, por meio de vídeos curtos, anedotas, analogias, jogos, enquetes ou desafios que envolvam o aluno com o tema sob estudo.

A fim de manter e otimizar o engajamento, também, no que concerne ao sequenciamento da complexidade dos objetivos educacionais, é possível aplicar princípios de sala de aula invertida, em que o aluno trabalha em casa com os primeiros aspectos da taxonomia de Bloom (Memorizar, Compreender) e avança para os objetivos superiores (Aplicar, Analisar, Avaliar, Criar) durante os encontros síncronos, na interação com o professor e com os pares. Evidentemente que essa regra deve ser flexível, dependendo da disciplina em questão. E também é necessário conferir se o aluno de fato memorizou e compreendeu o que estudou sozinho antes de se avançar nos objetivos. Uma estratégia para manutenção do engajamento e sua avaliação pode ser gravar os encontros síncronos e disponibilizá-los posteriormente para acesso assíncrono. Isso permite ao aluno retomar o que foi estudado e observar-se a si mesmo nas interações, além de possibilitar acompanhar o processo de aprendizagem mesmo não podendo comparecer a algum encontro síncrono, ajudando-lhe a manter foco, engajamento e motivação.

Entretanto, vale reforçar que a estratégia de comunicação síncrona é diferente da assíncrona. Normalmente, ao se criar um vídeo, existe uma preparação prévia para maximizar o impacto informacional, tornando-o mais objetivo do que uma aula síncrona ou presencial, que envolve trocas discursivas, diálogos, divagações e um escopo mais amplo de ideias elencadas. Essa mudança de modelo deve ser pensada ao gerar o material assíncrono. Não basta apenas gravar as aulas como se estivesse fazendo o ensino presencial, pois esse método pode gerar vídeos mais tediosos do que se fossem trabalhados conceitos específicos com vídeos menores.

Nesse ponto, reforça-se a importância de uma boa organização e planejamento detalhado

da disciplina como um todo. As ferramentas tecnológicas precisam ser bem trabalhadas a fim de contribuir para um ensino efetivo. Retomar os objetivos de aprendizagem gerais do curso e específicos de cada encontro ou lição, bem como as relações e sequencialidade entre eles, utilizando ferramentas de apresentação visual e enquetes pode também ser uma estratégia empregada periodicamente para manutenção do engajamento.

## 5.2 AVALIAÇÃO

Existem três tipos de avaliação da aprendizagem que podem ser utilizadas concomitantemente: avaliação diagnóstica, avaliação formativa e avaliação somativa (Bloom, Hastings e Madaus, 1971). A avaliação diagnóstica é utilizada no início da disciplina para verificar o grau de conhecimento da turma sobre o tema em questão. Caso se identifique que faltam alguns pré-requisitos para entender o assunto, o professor deve proporcionar fontes que alicercem esse conhecimento e criar mecanismos de revisão dos conceitos faltantes. Principalmente nessa época de ERE, em que metodologias ativas e colaborativas são ainda mais demandadas, o aluno necessita desse conhecimento subsunção a fim de conseguir consolidar a aprendizagem e sustentar posições no momento do encontro síncrono.

A avaliação formativa é realizada ao longo da disciplina e busca avaliar o processo tanto para o professor como para o aluno. A ambos ela funciona como instrumento de auto-avaliação e auto-regulação sobre o ensino e a aprendizagem, permitindo ajustes de hábitos, atitudes e comportamentos. Por fim, a avaliação somativa é aquela usada para saber em que medida o aluno alcançou o desempenho esperado. É realizada através de provas ou entrega e apresentação de trabalhos, projetos e produtos. A conjunção dos três tipos de avaliação propicia o monitoramento da aprendizagem e o feedback contínuo necessário ao engajamento do aluno.

O monitoramento consiste no professor ter ferramentas para acompanhar a interação do aluno com os materiais e atividades do curso. Uma ferramenta de “learning analytics” pode

ajudar nessa verificação. O Moodle possui uma análise que mostra duas indicações para cada recurso (uma verde - para quem acessou o mesmo, e uma vermelha - para quem não acessou). Clicar no vermelho permite ao professor saber quem não acessou o recurso, e permite abrir uma comunicação direta com o aluno, mandando um email, por exemplo, e dizendo "Prezado aluno, notei que você não visualizou ainda o recurso xyz, porém ele é importante para você no sentido ...". Essa comunicação direta professor-aluno causa um grande impacto, pois o aluno se sente "assistido", recebendo feedback inclusive de sua atuação no ambiente digital. Para o professor, é outra fonte de evidências para verificar uma correlação entre visualização dos recursos oferecidos e desempenho.

No ensino presencial, muitas vezes, um movimento de cabeça dos alunos, um olhar ou uma provocação em sala de aula que incita à participação dão uma percepção que não existe no ensino remoto. Assim, ferramentas de monitoramento, como funcionalidades de extração de relatórios de log e presença dos usuários no ambiente, podem mitigar alguns desses elementos ausentes no ensino remoto.

Existem funcionalidades (como no ambiente Rhoda) que permitem a mineração de dados afetivos, indicando por quadrantes se o aluno está animado, desanimado, alegre, irritado etc. Esses gráficos podem ser úteis para o ajuste de estratégias pedagógicas.

Alunos anseiam por feedback. O retorno imediato, em menos de 24 horas, auxilia no engajamento, especialmente considerando-se que o período de ensino remoto tem sido estressante para todos. Superar o sentimento de desamparo pode ser crucial para a aprendizagem, promovendo qualidade social e afetiva.

Como avaliações também podem atuar como motivadoras, uma estratégia é aplicar pequenos testes ou enquetes após cada tópico apresentado, os quais podem contribuir para os três tipos de avaliação.

### 5.3 FOMENTAR AS TROCAS DISCURSIVAS

Harasim (2017), junto a uma série de pensadores da educação, defende que os

processos educacionais são estreitamente ligados à linguagem. Assim, as trocas discursivas para geração, organização e convergência de ideias são essenciais ao engajamento e motivação dos estudantes em uma perspectiva de aprendizagem ativa colaborativa. Harasim (2017) também defende que a pedagogia deve se sobrepor à tecnologia na pesquisa e prática educacionais, visto que o objeto da educação é o desenvolvimento do ser humano de modo integral, não apenas em sua dimensão tecnocientífica.

Mas as tecnologias empregadas em prol da inteligência humana podem ser bastantes favoráveis à educação. No âmbito do colaborativismo, ferramentas e funcionalidades como quadro branco, mural digital e editores de textos, diagramas, mapas mentais, apresentações, planilhas e gráficos colaborativos podem ser utilizadas para otimização das trocas discursivas.

Como exemplo, o ambiente de webconferência Mconf permite usar ferramentas de desenhos e edição de texto em documentos compartilhados durante o encontro online. O Google Meet permite usar o serviço de quadro branco Jamboard integradamente com a webconferência ou em separado. Outras plataformas de webconferência, como Unhangout (MIT), demandam o uso concomitante a um serviço de quadro branco compartilhado, como Jamboard ou Whiteboard.

Algumas funcionalidades para enquetes com respostas objetivas ou abertas permitem gerar gráficos, nuvens de palavras e outras formas de apresentação visual úteis na fase de geração ou organização de ideias. Exemplos de funcionalidades simples que podem ser usadas estão disponíveis em plataformas de webconferência, como o Mconf, ou em ambientes virtuais de aprendizagem, como o Moodle. Ferramentas como Mentimeter ou Sli.do permitem uma gama grande de alternativas para apoio ao ensino, como nuvem de palavras e enquetes com gráficos das respostas em tempo real, perguntas ordenadas pelas mais votadas, entre outros recursos para intensificação da colaboração.

Murais digitais e textos compartilhados são serviços para apoiar a fase de organização de ideias. Diversos tipos de mural estão disponíveis, tais como o Trello, que permite organizar em categorias as notas multimídia que são afixadas pelos participantes do grupo e o Padlet, que dispõe de diferentes layouts de apresentação visual. As ferramentas do GSuite também permitem uma ampla gama de modalidades de colaboração. No caso de ferramentas de autoria textual, podem existir de forma integrada ao ambiente virtual de aprendizagem, tais como Wiki ou Metherpad. Todavia, o Google Docs tem sido um dos mais usados por discentes e docentes, pois possibilita que, durante o trabalho colaborativo, seja possível realizar indicações por meio de comentários, notas, mudanças de cores, histórico de comentários, chat e também pela sugestão de edição.

Subdividir uma turma em grupos menores para a realização de uma tarefa é uma estratégia que funciona bem para a colaboração tanto no modo presencial quanto online. Cada grupo busca a solução do problema ou de parte dele, e posteriormente os grupos menores retornam ao grande grupo para apresentação dos resultados. Essa estratégia pode ser adotada com ou sem apoio de funcionalidades presentes em plataformas de webconferência. É importante observar que, em qualquer dos casos, o professor deve ter permissão para ingresso em cada grupo a fim de mediar as trocas discursivas. Ferramentas integradas facilitam nesse sentido.

#### **5.4 CRIAR OPORTUNIDADES PARA A “MÃO-NA-MASSA”**

Muitas disciplinas exigem práticas de laboratório para uma aprendizagem efetiva. Uso de microscópio, placas de hardware, osciloscópio etc podem ser cruciais para o entendimento do assunto. Esses casos desafiam a prática do Ensino Remoto, mas existem alternativas que podem equivaler-se ou até superar as práticas realizadas no ensino presencial. Por exemplo, muitos laboratórios de Ciência da Computação necessitam de um sistema operacional específico executando

uma aplicação específica. Isso pode ser obtido através de máquinas virtuais (VMs). A partir do download das VMs preparadas pelo professor, os alunos “trazem o laboratório para suas casas”, de modo a poder realizar os exercícios práticos tantas vezes quantas necessitar, com auxílio de um vídeo tutorial e/ou da mediação do professor e colaboração com colegas em momentos síncronos.

Simuladores digitais também possibilitam realizar muitas práticas de ciências pela Internet, sem os limites de quantidade de materiais, recursos e cuidados necessários em um laboratório real. A prática ilimitada permite a repetição até a maestria, promovendo o que Dehaene chama de consolidação da aprendizagem. Perde-se por um lado, ganha-se por outro.

Existem ainda laboratórios com elementos compartilhados, os quais podem fomentar a colaboração e a participação ativa. Muitos microscópios atuais possuem acesso via Internet, basta o professor inserir a amostra, e os alunos acessam-no concomitantemente e de forma online.

Enfim, é um momento de explorar a criatividade para buscar o máximo de ensino com os recursos existentes. Cada vez mais os alunos possuem em sua casa um notebook e um celular smartphone. Isso pode ser suficiente para muitos laboratórios em muitas disciplinas diferentes. Algumas placas de hardware, como o Arduino ou o Raspberry Pi custam menos de U\$ 10,00 para compra, o que é bastante acessível e permite uma ampla gama de experimentos.

#### **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante da pandemia da COVID-19 e da implementação do ensino remoto, a busca por estratégias de ensino adequadas à aprendizagem em ambientes de webconferência tornou-se uma realidade premente. O distanciamento social desafia o engajamento, mas, através de mediação intensa, colaboração e participação ativa, com o apoio de algumas ferramentas e funcionalidades auxiliares é possível replicar diversos elementos de presencialidade associados a uma aprendizagem ativa colaborativa.

O presente trabalho aponta para a compreensão de que, quando os alunos são incentivados a uma participação ativa colaborativa, antes, durante e depois dos encontros síncronos em ambiente de webconferência, tendem a sentir-se mais engajados, cientes dos objetivos de aprendizagem em curso, recebendo feedback, empreendendo trocas discursivas significativas e desenvolvendo habilidades relativas ao tema sob estudo.

O ensino remoto também pode propiciar o desenvolvimento de objetivos de aprendizagem de ordem cognitiva superior, como analisar, avaliar e criar, os quais podem ser fomentados pela colaboração mediada por ferramentas e funcionalidades diversas. A geração, organização e convergência das ideias oportunizam mudanças conceituais, levando os alunos ao progresso intelectual. Concordar ou discordar leva à contribuição mútua e a distintas formas de aprender com o outro, enfatizando mais uma vez a importância de um trabalho integrado e engajamento recíproco dos alunos para a promoção da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R.; AIRASIAN, P.; CRUIKSHANK, K.; MAYER, R. E.; PINTRICH, P. R.; RATHS, J.; WITTRICK, M. C. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of bloom's taxonomy of educational objectives**. Longman, 2001.
- ANTUNES, J.; NASCIMENTO, V. S.; QUEIROZ, Z. F. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v.22, n.1, jan./abr., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1982-1654.88792>.
- BIGGS, J. B.; COLLIS, K. F. **Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy (structure of the observed learning outcome)**. Educational psychology series. New York: Academic Press, 1982.
- BLAU, I.; SHAMIR-INBAL, T.; AVDIEL, O. How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students? **The Internet and Higher Education**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.100722>.
- BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals**. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company, 1956.
- BLOOM, B. S.; MADAUS, G. F.; HASTINGS, J. T. **Handbook on formative and summative evaluation of student learning**. New York McGraw-Hill, 1971.
- DEHAENE, S. How we learn: **Why brains learn better than any machine...** for now. Viking - Penguin Random House LLC, 2020.
- HARASIM, L. **Learning theory and online technologies**. 2. ed. New York and London, Routledge: Taylor & Francis, 2017.
- HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. **The difference between emergency remote teaching and online learning**. Educause Review, 2020.
- KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory into Practice**. Routledge, v. 41, n. 4, p. 212–218, 2002.
- SANTOS, T. M. **Noções de filosofia da educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 8a Edição, 1960.
- WHITTAKER, C.; CHARLES, E. S. Flipping out: reflections on ten years of development, innovation and design in technology-rich collaborative learning spaces and active learning pedagogical capacity building. **Proceedings 2020 Canadian Engineering Education Association (CEEA-ACEG20) Conference**, jun. p. 01-08, 2022, p. 01-08.

Recebido em 18 de maio de 2021

Aceito em 01 de agosto de 2021