

# Uso de Metaverso em Avaliações Formativas Híbridas

Tadeu Moreira de Classe<sup>1</sup>, Ronney Moreira de Castro<sup>2</sup>,  
Eduardo Gomes de Oliveira<sup>1,3</sup>, Edmar Welington Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)  
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Ciência da Computação (DCC)  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
Juiz de Fora – MG – Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Ciência da Computação (DCC)  
Colégio Pedro II (CPII)  
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

tadeu.classe@uniriotec.br, ronney.castro@ufjf.br  
eduardo.oliveira@cp2.g12.br, oliveira.edmar@ufjf.br

**Abstract.** *COVID-19 motivated and accelerated innovations in the educational field, allowing to think about the benefits of remote and blended education. Lessons learned from that time influenced how teachers assess students in remote or blended contexts because of challenges when they play summative assessments. In this context, this article presents the use of metaverse and active learning to support blended formative assessments. It was used a survey as methodology and analyzed the answers by qualitative approaches. As a result, it was observed that students perceived blended formative assessment using metaverse as a good practice, and they considered an improvement in learning by using this approach.*

**Resumo.** *A COVID-19 motivou e acelerou inovações no campo educacional, oportunizando reflexões sobre os benefícios da educação remota e híbrida. As lições aprendidas neste período influenciaram a maneira como os docentes avaliam seus alunos, uma vez que houve grande dificuldade na realização de avaliações somativas tradicionais em ambientes remotos ou híbridos. Neste contexto, este artigo apresenta um estudo que usa metaverso e aprendizagem ativa para dar suporte à avaliações formativas híbridas. A metodologia usada se baseou em survey, sendo as respostas analisadas por métodos qualitativos. Como resultado, observou-se que os alunos perceberam que a avaliação formativa híbrida usando metaverso pode ser uma boa prática, além de considerarem aprender melhor através dela.*

## 1. Introdução

A pandemia do COVID-19 impôs severos desafios à sociedade. Contudo, apresentou-se como uma relevante oportunidade de aprendizado, sobretudo no processo educativo. Embora a educação experimente uma evolução natural, esta ocorreu de maneira consideravelmente mais intensa durante a pandemia praticamente obrigando uma reformulação no processo de ensino e aprendizagem. A pandemia fomentou reflexões acerca dos métodos de avaliação tradicionais (provas, testes etc.) que fazem uso do modelo somativo e são, em geral, supervisionados presencialmente [Rajeh Alsalhi et al. 2022]. Muitos docentes, obrigados a atuarem em um ambiente de ensino remoto, enfrentaram dificuldades na aplicação de suas avaliações e, por este motivo, fez-se necessária uma busca por formas alternativas de aplicá-las. Neste contexto,

considerou-se a adoção de avaliações mais dinâmicas (muitas vezes, usando a aprendizagem ativa - AA), realizadas ao logo do processo educacional e centradas na evolução dos estudantes. [Rajeh Alsalmi et al. 2022, Asamoah et al. 2022, Yang and Xin 2022, Kerrigan et al. 2022].

O aumento da cobertura vacinal contra o COVID-19 fez com que, gradativamente, as atividades nas Instituições de Ensino (IES) pudessem ser retomadas ao modelo presencial. Tanto alunos quanto professores vivenciaram um novo contexto, um “novo normal educacional”, no qual se destaca o aprendizado combinado (ou híbrido), acelerado a partir das lições aprendidas na pandemia [Wang et al. 2022]. Neste tipo de aprendizado, a ideia de acessar recursos e participar de atividades didáticas de qualquer localidade se alinha ao conceito de mundos virtuais como extensões do mundo real, tornando natural o interesse pela adoção de perspectivas educacionais inovadoras, possibilitadas através de tecnologias como os metaversos [Jeon 2021, Suh and Ahn 2022, Tlili et al. 2022].

O metaverso permite que alunos e professores convivam em um mesmo espaço virtual, independentemente de estarem ou não presencialmente em uma sala de aula no mundo real. O ambiente permite colaboração, interação, reflexão, acesso a materiais de estudo, realização de avaliações de variadas formas e tipos [Kye et al. 2021, Chen et al. 2022]. Esses mundos podem ser usados como uma nova plataforma social educacional no processo de ensino e aprendizagem, contrapondo um modelo tradicional norteador por avaliações somativas [Wang et al. 2022]. O ambiente dinâmico proporcionado pelos metaversos oportuniza o acompanhamento do aprendizado dos alunos auxiliando, portanto, a adoção de um modelo de avaliação formativo.

Entretanto, embora o metaverso seja apontado como uma tecnologia inovadora, ainda existem lacunas de estudos sobre esses ambientes, relacionadas a sua utilização em processos híbridos de aprendizagem e avaliação [Tlili et al. 2022]. Desta maneira, neste estudo buscou-se analisar qual seria a percepção dos alunos em relação a avaliação formativa e o aprendizado usando metaverso em um contexto de de aprendizado híbrido. Portanto, neste trabalho é apresentado um estudo sobre o uso do metaverso como metodologia de suporte a aplicação de uma avaliação formativa. O estudo foi realizado em uma disciplina intensiva de graduação de uma universidade pública brasileira e buscou verificar se o ambiente proposto contribuiu para uma melhor percepção de aprendizado por parte dos alunos, em comparação com uma avaliação tradicional. Os resultados obtidos apresentaram indícios de um melhor desempenho dos alunos em relação aos conceitos abordados na disciplina.

Para além desta seção introdutória, este artigo está organizado conforme a seguir: A Seção 2 apresenta os conceitos base relacionados ao estudo. A Seção 3 relata como foi planejada e executada a atividade avaliativa com suporte do metaverso. A Seção 4 apresenta o planejamento do *survey* e a análise dos resultados observados. Por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais.

## **2. Conceitos Fundamentais**

### **2.1. Avaliação de Aprendizagem**

De uma forma geral, em ambientes educacionais, o processo de avaliação fundamenta-se em procedimentos de **avaliação somativa** utilizados ao final de um determinado período ou de uma unidade de ensino. Esta avaliação consiste em avaliar quais foram as competências e habilidades adquiridas por um aluno ao final de um processo educacional, testando a capacidade de memorização e reprodução do conhecimento [Garcia 2009]. Esse modelo avaliativo persiste nas instituições de nível superior, evidenciando certa limitação dos docentes em relação à variedade de atividades que podem ser empregadas para inferir o aprendizado dos alunos [Depresbiteris 2017].

Em contraste ao modelo de avaliação “tradicional”, é possível oportunizar uma avaliação mais detalhada e profunda, envolvendo outros tipos de atividades e procedimentos. A **avaliação formativa** é um conjunto de práticas e métodos que visam avaliar os alunos de forma individualizada ou colaborativa, considerando suas principais necessidades. Esse modelo de avaliação permite um maior envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, apresentando atividades mais contextualizadas que culminam em análises, interpretações, reflexões etc. Normalmente, são avaliações que buscam se apoiar em técnicas de AA. Como exemplos: discussões em grupo e aprendizagem baseada em problemas [Garcia 2009, Luckesi 2014].

O debate sobre qual tipo de avaliação deve ser adotado, implica em reflexões sobre o quanto deseja-se que os alunos desenvolvam um pensamento crítico, criativo, reflexivo, por exemplo; ou se deverá verificar apenas a memorização do conteúdo [Garcia 2009]. Algumas pesquisas apontam que as concepções de aprendizagem dos alunos estão diretamente relacionadas aos contextos a que são expostos, ou seja, são influenciados pelas práticas pedagógicas de seus professores. Dessa forma, não basta apenas selecionar os conteúdos e as competências que devem ser trabalhadas com os alunos, mas é preciso repensar os diversos aspectos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, e isso inclui o processo avaliativo que será utilizado [Luckesi 2000].

## 2.2. Metaverso e Educação

Ao observar o campo educacional, principalmente sob a ótica do ensino híbrido, metaversos são apontados como tecnologias inovadoras que possibilitam que as pessoas acessem mundos virtuais paralelos ao mundo real, independente do lugar ou hora, e interajam entre si na troca e construção de conhecimento [Kye et al. 2021, Yue 2022, Kim et al. 2022, Hwang and Chien 2022].

O uso de metaversos em contextos educacionais híbridos possibilita experiências ricas em ambientes online, nos quais alunos, em forma de avatares, podem interagir com seus pares e/ou professores, além de acessar recursos e repositórios educacionais, oportunizando desta forma, uma aprendizagem imersiva, interativa e motivadora [Tlili et al. 2022]. Segundo Díaz [2020], o uso de metaversos se apresenta como uma estratégia ideal para cenários de ensino e aprendizagem, capaz de mudar o ensino tradicional e estático para um ensino dinâmico, colaborativo e dotado de recursos capazes de proporcionar a realização de avaliações mais eficazes.

O dinamismo dos metaversos possibilita a agregação de diferentes e inovadoras tecnologias, como *blockchain*, aprendizado de máquina e métodos de análise a partir de *big data* [Mystakidis 2021]. Em termos do processo avaliativo, essas tecnologias podem ser usadas para explorar o aprendizado, trocando técnicas tradicionais de avaliações somativas por avaliações a partir da análise do comportamento do aluno e de como eles progridem nas atividades criadas no próprio metaverso, por meio da interação, colaboração e reflexão e, desta forma, permitem um feedback mais profundo e assertivo para os professores [Tlili et al. 2022, Hwang and Chien 2022].

Mesmo com todo este potencial educacional inovador, o uso de metaversos para fins educacionais ainda é pouco discutido e apresenta limitações [Tlili et al. 2022, Hwang and Chien 2022]. Como tecnologia de suporte ao ensino e aprendizagem, um dos principais desafios está na ausência de métodos de ensino e aprendizado projetados para estes ambientes, deixando o planejamento das aulas mais oneroso para os educadores [Mustafa 2022]. Algumas limitações tecnológicas dos metaversos, enquanto ambientes educacionais, também são apontadas, a saber: fracos laços sociais em relação ao mundo real; anonimidade do metaverso; melhores sensações

apenas no mundo físico (por exemplo, a luz do sol e o calor) e má adaptação ao mundo virtual [Kye et al. 2021].

### **3. Metaverso no Suporte à Avaliações Formativas**

A avaliação formativa proposta neste estudo ocorreu durante um curso intensivo (verão) da disciplina de Orientação a Objetos (OO), oferecido pelo departamento de ciência da computação de uma universidade pública brasileira. Nesta modalidade de oferta, com ocorrência nos meses de recesso escolar, o calendário e a jornada das atividades acadêmicas da disciplina não são superiores a 45 dias letivos e a 4 horas diárias. Contudo, apesar da curta duração, toda a carga horaria e ementa da disciplina são obrigatoriamente cobertos.

O curso foi ministrado em 3 semanas, no período entre 23/01/2023 e 10/02/2023, com aulas de segunda à sexta, das 16:30 às 22:30. Contou com 35 alunos matriculados, sendo que 33 o finalizaram.

A universidade padroniza a adoção de 3 avaliações por semestre para as disciplinas de graduação, permitindo a realização de provas, trabalhos ou outras abordagens avaliativas. O professor responsável tem autonomia para adotar a forma de avaliação de acordo com a necessidade e realidade da turma. Particularmente, quanto ao curso realizado, considerando o planejamento proposto, adotou-se a aplicação de uma avaliação por semana. Este estudo, em específico, refere-se à aplicação de uma das avaliações do curso: avaliação formativa híbrida usando o metaverso e AA.

#### **3.1. Preparação da Avaliação Formativa**

Para a avaliação, foi proposto a utilização do metaverso Gather <sup>1</sup>. Tal escolha se deu uma vez que, embora existam outras plataformas de metaverso, este em específico não demanda excessivo poder computacional, sendo acessível de diferentes dispositivos. Ademais, possui inúmeros recursos que visam estimular a interação e comunicação entre os participantes. A opção por empregar o mundo virtual para as avaliações se justificou pela intenção de proporcionar aos alunos, não apenas uma experiência inovadora, como também a flexibilidade para realizá-las através de diferentes dispositivos. Por fim, este é um ambiente mais lúdico, que remete a antigos jogos de RPG de 16 bits, o que pode levar alguns alunos ao sentimento de nostalgia o que culmina no pensamento de que não estão, efetivamente, realizando uma tarefa avaliativa.

Na véspera da avaliação, o professor apresentou o ambiente para a turma e solicitou que os alunos criassem seu acesso e os próprios avatares dentro da plataforma, demonstrando também algumas funcionalidades do metaverso. O professor dividiu a turma em 6 grupos e explicou que eles poderiam escolher realizar a avaliação remotamente ou presencialmente configurando, portanto, uma avaliação híbrida. Independente da escolha, a avaliação deveria ser realizada no horário da aula. É importante destacar que os grupos adotaram estratégias diferentes; alguns optaram por trabalhar presencialmente; outros decidiram realizar a avaliação remotamente; e houve grupos que optaram por trabalhar de maneira híbrida (parte no laboratório e parte de suas casas).

A atividade consistia em uma “caça ao tesouro” de perguntas e respostas sobre o conteúdo da disciplina de OO. O professor preparou um mundo virtual contendo 3 salas públicas, que estariam disponíveis para os alunos e 1 sala secreta, cuja entrada estaria escondida. Para a atividade formativa, foram preparadas 13 perguntas e 13 respostas diretas sobre OO<sup>2</sup>. Também foram preparadas 7 dicas (que levariam ao encontro de uma pergunta ou uma resposta)

<sup>1</sup>Acesso ao Gather: <https://www.gather.town>

<sup>2</sup>Arquivo de apoio da atividade: <https://bit.ly/ApAtvWEI23-Mv>

e 7 pistas falsas (para dar mais complexidade à dinâmica). Todos os itens (perguntas, respostas, pistas e dicas) foram inseridos em objetos de *QR Codes* dentro das salas, os quais deveriam ser identificados e acessados pelos alunos (Figura 1a). O professor também criou uma porta de entrada para uma sala que continha uma chave, conforme a Figura 1b. Para obter a chave, os participantes deveriam resolver um enigma, que também abordava o conteúdo da disciplina.



**Figura 1. (a) Interação com os objetos. (b) Porta da sala com senha.**

### 3.2. Execução da Avaliação Formativa

No dia reservado para a avaliação, todos os grupos estavam preparados e seus integrantes logados no Gather (presencialmente ou remotamente). O tempo total para resolução e entrega da avaliação seria correspondente ao tempo de aula (4 horas). O professor informou que, em uma das salas, os grupos encontrariam mesas com números específicos referentes a cada um deles. Estas mesas correspondiam a um ambiente de interação privado dos participantes, no qual poderiam colaborar por vídeo ou chat com os demais integrantes do grupo. Além disso, havia nas mesas um computador com acesso a um documento *Google Docs*, já compartilhado com o professor para acompanhamento e análise das respostas. A Figura 2 mostra os alunos presencialmente no laboratório e as mesas privativas de trabalho dos grupos.



**Figura 2. Alunos no presencial e mesas com números para cada grupo.**

O professor lembrou a todos que um grupo não deveria intervir no documento de outro grupo. O documento presente nas mesas também continha o link do questionário de avaliação a ser preenchido de forma não obrigatória por cada um dos participantes. O documento final entregue por cada grupo deveria conter todas as perguntas e suas respectivas respostas, além do local onde foram encontradas, sem uma ordem delimitada. Foi solicitado também que os grupos inserissem a “chave” utilizada para resolver o enigma para abrir a porta, além do código fonte em JAVA utilizado para sua geração.

## 4. Metodologia do Estudo

Uma pesquisa de levantamento (*survey*) permite reunir informações a partir de um grupo de pessoas, dentro de um contexto específico, de maneira sistemática, culminando na análise dos dados e obtenção da percepção dos participantes e criação de conhecimento de forma rápida

e com baixo custo [Creswell and Creswell 2017]. Esse tipo de estudo comporta a coleta de dados numéricos e/ou narrativos, permitindo que a amostra de dados seja composta por poucos participantes [Ezzy 2013]. Por essas razões, o *survey* foi selecionado como método para esta pesquisa.

Assim, este *survey* teve como base as etapas apresentadas por Pflieger e Kitchenham [2001], a saber: i) **Planejamento**: definição dos objetivos, projeto da pesquisa, seleção dos participantes, preparação de instrumento de coleta de dados e ameaças à validade; ii) **Condução**: execução do estudo e; iii) **Análise**: análise e interpretação dos dados e sintetização do conhecimento.

Este estudo objetivou analisar a percepção dos estudantes em relação: 1) à avaliação formativa híbrida no metaverso, comparada às avaliações somativas tradicionais já realizadas por eles e; 2) ao aprendizado percebido por eles. O estudo foi projetado para acontecer em 2 etapas, considerando: E1) avaliação formativa no metaverso (190 minutos): na qual os estudantes executaram as atividades avaliativas propostas (seção 3) no metaverso e; E2) resposta do questionário (10 minutos): na qual os alunos foram convidados a responder um questionário com as suas percepções.

O público alvo para a realização do estudo foi selecionado por conveniência, visto que todos os participantes eram alunos de graduação que estavam cursando a disciplina intensiva de OO. Embora a atividade avaliativa (E1) fosse obrigatória para compor uma componente curricular do curso intensivo, a participação do aluno através da resposta ao questionário (E2) era opcional.

A instrumentalização para a coleta de dados foi baseada em um questionário formado por 5 itens<sup>3</sup> (3 questões fechadas e 2 questões abertas). É importante ressaltar que, devido ao estudo possuir natureza de pesquisa de opinião, e considerando que não foram divulgados dados sensíveis ao perfil dos participantes, não houve necessidade de submissão da pesquisa ao comitê de ética (resolução CNS 510/2016<sup>4</sup>). Contudo, um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) estava presente na primeira seção do questionário, descrevendo o objetivo e informando a participação facultativa nas respostas.

Os dados coletados foram tratados segundo a abordagem qualitativa de análise de discurso, baseando-se na interpretação das respostas discursivas dos participantes, codificando trechos e passagens (codificação aberta) e, posteriormente, identificando as relações existentes entre os trechos codificados e categorias (codificação axial) [Vollstedt and Rezat 2019]. A codificação, análise e interpretação dos dados contou com o suporte do software *Atlas.ti*.

Pesquisas empíricas rigorosas exigem a identificação e tratamento de ameaças à sua validade. Estudos qualitativos como o *survey* podem estar associados à diferentes ameaças, sendo principalmente relacionados àquelas internas (projeto da pesquisa e se o projeto consegue apoiar o objetivo do estudo) e externas (replicação e generalização) [Nascimento et al. 2018, Ollaik and Ziller 2012]. Neste trabalho, destacam-se as ameaças<sup>5</sup> de: delineamento de pesquisa com público alvo, design do questionário, seleção e análise de dados, coleta dos dados, desgaste dos participantes e replicabilidade e generalização.

O estudo foi realizado em 03 de fevereiro de 2023. Participaram da avaliação formativa obrigatória (E1) 32 estudantes. Destes, **31 estudantes** aceitaram participar da resposta do questionário<sup>6</sup>, 19 deles remotamente e 12 presencialmente. Todos as respostas dos participantes

---

<sup>3</sup>Questionário: <https://bit.ly/Sv-WEI23-MV>

<sup>4</sup>CNS 510/2016: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html)

<sup>5</sup>Ameaças: <https://bit.ly/AV-Wei23MV>

<sup>6</sup>Um aluno acabou não aceitando responder ao questionário e participar do estudo, manifestando isso no TCLE.

foram coletadas neste mesmo dia<sup>7</sup>.

#### 4.1. Análise dos Resultados

As respostas dos participantes foram tratadas a partir de análise de discurso, realizando a codificação das repostas narrativas (codificação aberta) e, posteriormente, a análise correlacional (codificação axial) a partir da criação de rede de relacionamentos.

##### 4.1.1. Percepções da Avaliação Formativa Híbrida no Metaverso

Nesta análise, buscou-se verificar qual foi a percepção dos alunos em relação à realização de uma avaliação formativa em formato híbrido, comparando com as provas somativas tradicionais já realizadas por eles em regime presencial. Dos 31 participantes, 28 (91%) responderam que preferiram a avaliação formativa híbrida no metaverso, ao invés das provas somativas presenciais. Contudo, 3 alunos (9%) indicaram preferir a prova tradicional. Dos que preferiram a avaliação formativa, 11 (39%) realizaram a atividade remotamente de suas residências, enquanto 17 (61%) realizaram-na presencialmente no laboratório da universidade. A Figura 3 sintetiza o resultado das análises qualitativas da respostas destes alunos, de modo a investigar a preferência pela avaliação formativa híbrida.

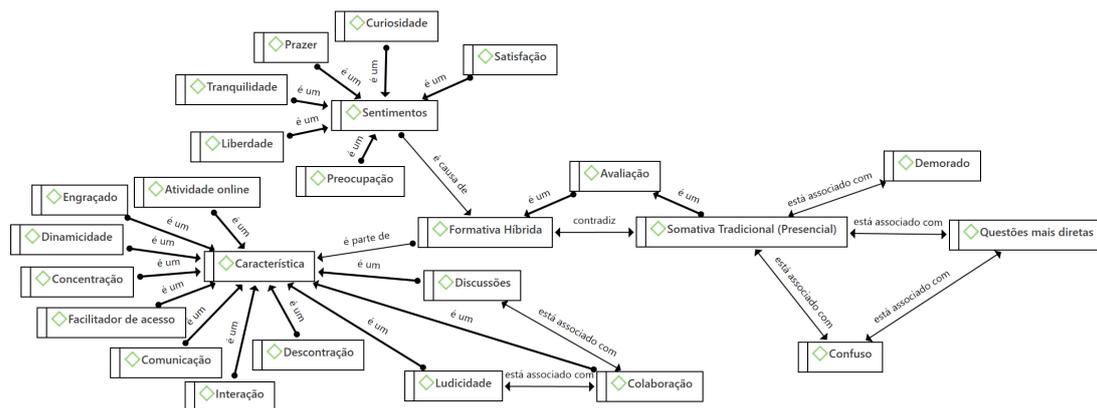


Figura 3. Percepções em Relação à Avaliação

Os resultados possibilitam a identificação de dois principais grupos em relação à avaliação formativa híbrida usado o metaverso: 1) as características da atividade realizada e 2) os sentimentos e/ou sensações envolvidos na avaliação. Em relação às características, algumas delas vão de encontro à proposta de atividades educacionais utilizando ambientes de metaverso, como sendo atividades dinâmicas, interativas, engraçadas, lúdicas, colaborativas e que permitem a comunicação e reflexão [Kye et al. 2021, Hwang and Chien 2022]. Para ilustrar, é possível perceber tais características nas repostas dos participantes: “A prova em questão foi muito mais dinâmica e menos cansativa [...]” (Aluno 16); “A troca de informação com os colegas de equipe auxiliou também a fixação do conteúdo.” (Aluno 5); “Pois, teve uma maior interação entre os estudantes.” (Aluno 17); “[...] utilizando da plataforma podemos fazer uma avaliação com método mais lúdico.” (Aluno 2); “A atividade híbrida no Gather contribui para que o cenário da avaliação fosse descontraído, evitando nervosismo por parte do aluno.” (Aluno 5); “A prova híbrida foi mais interessante, as conversas em grupo foram muito benéficas para a associação do conteúdo. (Aluno 4)” e; “[...] foi bem organizada e com bons enigmas, estimulando o trabalho em grupo e melhorando a absorção do conteúdo.” (Aluno 29).

<sup>7</sup>Dados dos participantes: <https://bit.ly/DataWEI23-MV>

Outra característica importante foi a possibilidade de realização presencial ou remota, proporcionando facilidade e flexibilidade de acesso à avaliação. O que se alinha à proposta do ensino híbrido, possibilitando que aluno e professor interajam mesmo que fisicamente separados [Wang et al. 2022], e à própria área da computação, em que é cada vez mais comum a realização remota das atividades profissionais. Esse contexto pode observado nas respostas dos alunos: *“Muitas pessoas moram longe e trabalham... sendo assim, pra chegar no horário da aula é complicado e o ensino híbrido é um facilitador.”* (Aluno 7) e *“Achei muito interessante e motivante, pois, para a nossa área, é comum fazer atividades em grupo, porém à distância.”* (Aluno 21).

A avaliação formativa híbrida despertou nos estudantes sensações e/ou sentimentos como satisfação, liberdade, tranquilidade, prazer e curiosidade - conforme observado nos seguintes trechos de resposta: *“Fiz [a avaliação] com mais calma, tive mais clareza do que eu mesmo estava fazendo”* (Aluno 15); *“Creio que assim os alunos possam expressar melhor suas ideias e trabalhar de maneira mais eficaz em grupo, sem aquela pressão de prova ao estar em uma sala de aula necessariamente.”* (Aluno 12); *“Foi uma prova que despertou curiosidade sobre o tema.”* (Aluno 7); *“Gostei da sensação de estar mais livre, e menos nervoso sobre a prova.”* (Aluno 10) e; *“Um ambiente livre de estresse, ansiedade e medo, isso já torna essa didática mais interessante que as outras.”* (Aluno 16).

Embora o estudo tenha obtido percepções positivas em relação a avaliação híbrida, os participantes que afirmaram preferir avaliações tradicionais justificaram essa predileção pelo fato do processo avaliativo, da forma como proposto, ter tornado a avaliação demasiadamente demorada, com questões confusas, que deveriam ser mais diretas. Os trechos a seguir exemplificam. *“O processo de procurar pistas nas salas secretas e desvendar charadas ocupou muito mais tempo do que o conteúdo da avaliação em si.”* (Aluno 23); *“O processo de procurar pistas pode ser cansativo e confuso.”* (Aluno 25) e *“As perguntas e respostas poderiam ser mais distintas uma das outras, para evitar confusão (Aluno 9)”*. Nestas falas, percebe-se uma preocupação quanto ao método didático/avaliativo usado, o que suscita a reflexão no sentido de que avaliações formativas usando o metaverso precisam ser diretas e menos demoradas, embora precisem prezar pela imersividade e ludicidade. Outro aspecto que influenciou negativamente a percepção dos participantes foi a preocupação com a “novidade tecnológica”, resultando em uma dificuldade de uso da tecnologia. Os trechos a seguir explicitam essa questão. *“[...] minha única preocupação foi a respeito de ser um método novo de prova (Aluno 10)”* e *“eu achei a plataforma um pouco complicada [...]”* (Aluno 11).

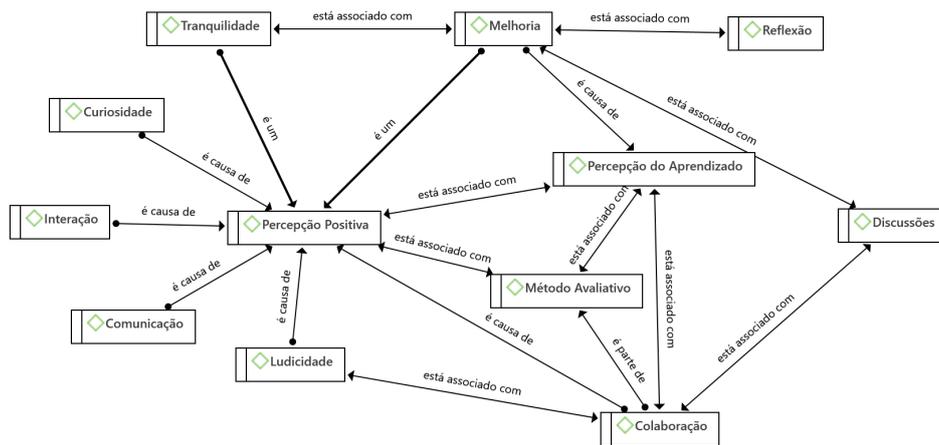
No geral, observa-se que os alunos tiveram uma boa experiência ao realizar uma avaliação formativa híbrida usando metaverso como sistema de suporte à atividade. O ambiente de avaliação híbrido, em conjunto com a tecnologia de metaverso, promoveu uma percepção positiva em grande parte dos alunos participantes. Porém, não foi identificado pelos pesquisadores se essas percepções ocorreram em decorrência da novidade na forma de se avaliar, do uso da tecnologia de metaverso, do uso de uma avaliação formativa usando aprendizagem ativa, ou como resultado da aplicação de todas essas tecnologias e técnicas em conjunto. Portanto, se faz necessário que outras investigações sejam realizadas em um próximo passo do trabalho de maneira a esclarecer essa questão.

#### **4.1.2. Percepções de Aprendizado do Conteúdo**

O intuito desta análise foi verificar a percepção de aprendizado dos estudantes em relação ao conteúdo. É importante enfatizar que não foi avaliado se, de fato, os alunos tiveram um ganho de aprendizado. O propósito estava apenas em verificar se os alunos observaram o processo de

aprendizado de maneira positiva. Dos 31 estudantes participantes, 27 (87%) relataram que a avaliação formativa híbrida contribuiu para um melhor aprendizado. Contudo, 4 deles (13%) relataram que aprendem melhor através de uma avaliação somativa tradicional.

Na Figura 4 são apresentadas as relações identificadas a partir da análise das respostas discursivas dos participantes. É possível observar que a percepção de aprendizado estava intimamente conectada ao método avaliativo, o qual permitia a colaboração entre os estudantes sendo, portanto, uma influência para a percepção positiva. A percepção positiva e de melhoria do aprendizado também está associada às características dos processos de discussão e reflexão, tranquilidade, curiosidade, interação, comunicação e ludicidade (características suportadas pelo projeto da atividade avaliativa híbrida e pelas funcionalidades do metaverso).



**Figura 4. Percepções em Relação ao Aprendizado**

Em relação ao método avaliativo usado, a colaboração foi destacada como o principal aspecto descrito como associado ao aprendizado. Segundo os alunos: *“No geral, é interessante a presença de espaços para o grupo, onde acontecem as discussões e anotações... faz grande diferença na aprendizagem, devido à troca de ideias.”* (Aluno 11); *“Com o gather [metaverso] foi possível ter trocas de ideias com outros colegas da turma e, conseqüentemente, um aprendizado maior.”* (Aluno 18); *“A troca de informação com os colegas de equipe auxiliou também a fixação do conteúdo.”* (Aluno 5). Essas declarações corroboram com os benefícios relacionados ao uso de metaversos, na medida em que estes proporcionam ambientes imersivos onde a colaboração e a troca de informações fazem parte da construção do conhecimento [Tlili et al. 2022, Hwang and Chien 2022].

A percepção positiva de aprendizado também está relacionada às características observadas nas respostas sobre a avaliação formativa híbrida (seção 4.1.1): tranquilidade, curiosidade, interação, comunicação e ludicidade. Além disso, observou-se nas respostas destaque ao processo de reflexão fomentado pela avaliação formativa, a qual foi apontada como uma das razões nas percepções sobre a melhoria no aprendizado: *“o conteúdo abordado pode ser utilizado como forma de estimular o pensamento como enigmas por meio do uso do gather [metaverso].”* (Aluno 2); *“Acredito que o ambiente encoraja o aluno a buscar por respostas de forma mais natural e dinâmica... quebra o nervosismo gerado pelo pré-prova. Dessa forma, o aluno consegue refletir melhor o que aprendeu e expor o seu conhecimento.”* (Aluno 3).

Adicionalmente, percebeu-se nas repostas de alguns alunos aspectos encontrados em processos de “avaliação como aprendizagem” (*Assessment as Learning – AaL*) - como a possibilidade de discutir respostas com outros alunos e, com isso, juntar informações e validar o conhecimento com os próprios alunos [Yang and Xin 2022]. Isso pode ser observado nos trechos: *“A prova no estilo do gather [metaverso] como foi abordada foi capaz de fazer eu*

*juntar as informações e validar o conhecimento juntando as perguntas e respostas mostrando que realmente entendo o conteúdo da matéria.” (Aluno 20) e “[...] possibilitou com que possamos conversar mais e debater sobre o tema e, conseqüentemente, aprender mais sobre o assunto.” (Aluno 7).*

Dos 4 alunos que relataram aprender melhor em avaliações tradicionais, os principais motivos identificados dizem respeito aos mesmos motivos apresentados na seção 4.1.1: atividade demorada, questões pouco claras e confusas e dificuldades em utilizar a tecnologia.

No geral, é possível dizer que os estudantes tiveram uma percepção positiva de aprendizado ao realizar uma avaliação formativa híbrida no metaverso. Com isso, foram identificadas características importantes que devem ser implementadas em processos avaliativos formativos, como: colaboração, reflexão etc. É importante destacar, contudo, que este estudo apresenta a limitação de não analisar o aprendizado efetivo do aluno. Parte-se do pressuposto, portanto, da melhoria do aprendizado pela percepção do próprio estudante.

## **5. Considerações Finais**

Com intuito de investigar tecnologias e propostas inovadoras para o ensino híbrido e possíveis processos avaliativos, este trabalho apresentou a execução de uma avaliação formativa híbrida, projetada com bases em AA, e que usa o metaverso como tecnologia de suporte a sua execução. Objetivou-se realizar uma pesquisa de opinião (*survey*) com alguns estudantes do ensino superior federal na área de computação, visando investigar a percepção de aprendizado e da avaliação formativa em relação às avaliações somativas tradicionais (provas presenciais) já realizadas por eles.

Como resultado da interpretação das respostas dos estudantes, foi possível observar que a maioria teve uma percepção positiva quanto à avaliação formativa híbrida. Os alunos destacaram questões como sensações, sentimentos e características associados à atividade e ao uso da tecnologia de metaverso. Na visão deles, o ambiente proposto promoveu a colaboração, imersão, reflexão, discussão e a flexibilidade de realização das atividades propostas. É importante salientar que estas percepções vão de encontro à literatura sobre avaliações formativas [Asamoah et al. 2022, Rajeh Alsalhi et al. 2022] e metaversos educacionais [Tlili et al. 2022, Kim et al. 2022, Kye et al. 2021, Hwang and Chien 2022], as quais indicam que este tipo de abordagem deve prezar pela colaboração, considerando a reflexão e discussão das respostas, culminando num processo de autoavaliação e construção de conhecimento.

Embora este trabalho traga evidências positivas sobre a aplicação de avaliações formativas híbridas usando o metaverso, há limitações que devem ser consideradas. Uma delas está em investigar o uso do metaverso em si, ou seja, se o metaverso é, de fato, o causador das percepções positivas na atividade ou se é possível ter as mesmas percepções realizando outras avaliações sem o metaverso. Outra limitação está na quantidade de alunos e turmas; é necessário realizar estudos em outras turmas de modo a verificar se os resultados observados serão semelhantes aos obtidos neste estudo. Por fim, deve-se verificar se, de fato, houve melhora na aprendizagem do aluno ou a ludicidade, imersão e o trabalho em grupo introduziram um viés de aprendizado.

Pode-se dizer que este trabalho apresenta contribuições no campo educacional, focando no uso de tecnologias informatizadas na educação. Embora a pesquisa apresentada tenha como contexto o ensino de computação, entende-se que o uso de avaliações formativas no ensino híbrido com apoio do metaverso pode ser útil a outras disciplinas e cursos. Por fim, este trabalho contribui com a proposta de metaversos educacionais e ensino híbrido, uma vez que, como apontado por alguns autores, há uma escassez de trabalhos relacionados ao tema [Tlili et al. 2022, Hwang and Chien 2022].

## Referências

- Asamoah, D., Shahrill, M., and Latif, S. N. A. (2022). A review of formative assessment techniques in higher education during covid-19. *Qualitative Report*, 27(2):475–487.
- Chen, Y., Lin, W., Zheng, Y., Xue, T., Chen, C., and Chen, G. (2022). Application of active learning strategies in metaverse to improve student engagement: An immersive blended pedagogy bridging patient care and scientific inquiry in pandemic. *Available at SSRN 4098179*.
- Creswell, J. W. and Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Depresbiteris, L. (2017). *Avaliação educacional em três atos*. Senac.
- Díaz, J. (2020). Virtual world as a complement to hybrid and mobile learning. *International journal of emerging technologies in learning (iJET)*, 15(22):267–274.
- Ezzy, D. (2013). *Qualitative analysis*. Routledge.
- Garcia, J. (2009). Avaliação e aprendizagem na educação superior. *Estudos em Avaliação Educacional*, 20(43):201–213.
- Hwang, G.-J. and Chien, S.-Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3:100082.
- Jeon, J. H. (2021). A study on education utilizing metaverse for effective communication in a convergence subject. *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication*, 13(4):129–134.
- Kerrigan, J., Cochran, G., Tablani, S., Charnley, M., and Mulvey, S. (2022). Post-covid changes to assessment practices: A case study of undergraduate stem recitations. *Journal of Educational Technology Systems*, page 00472395221118392.
- Kim, K., Yang, E., and Ryu, J. (2022). Work-in-progress—the effect of students’ perceptions on intention to use metaverse learning environment in higher education. In *2022 8th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)*, pages 1–3. IEEE.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., and Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of educational evaluation for health professions*, 18.
- Luckesi, C. C. (2000). O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem. *Revista Pátio*, 12:6–11.
- Luckesi, C. C. (2014). *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. Cortez editora.
- Mustafa, B. (2022). Analyzing education based on metaverse technology. *Technium Social Sciences Journal*, 32:278.
- Mystakidis, S. (2021). Deep meaningful learning. *Encyclopedia*, 1(3):988–997.
- Nascimento, L. d. C. N., Souza, T. V. d., Oliveira, I. C. d. S., Moraes, J. R. M. M. d., Aguiar, R. C. B. d., and Silva, L. F. d. (2018). Saturação teórica em pesquisa qualitativa: relato de experiência na entrevista com escolares. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71:228–233.
- Ollaik, L. G. and Ziller, H. M. (2012). Concepções de validade em pesquisas qualitativas. *Educação e Pesquisa*, 38:229–242.
- Pfleeger, S. L. and Kitchenham, B. A. (2001). Principles of survey research: part 1: turning lemons into lemonade. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 26(6):16–18.

- Rajeh Alsalhi, N., Darweesh Qusef, A., Sulieman Al-Qatawneh, S., and Elmagzoub Eltahir, M. (2022). Students' perspective on online assessment during the covid-19 pandemic in higher education institutions. *Information Sciences Letters*, 11(1):10.
- Suh, W. and Ahn, S. (2022). Utilizing the metaverse for learner-centered constructivist education in the post-pandemic era: An analysis of elementary school students. *Journal of Intelligence*, 10(1):17.
- Tlili, A., Huang, R., Shehata, B., Liu, D., Zhao, J., Metwally, A. H. S., Wang, H., Denden, M., Bozkurt, A., Lee, L.-H., et al. (2022). Is metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9(1):1–31.
- Vollstedt, M. and Rezat, S. (2019). An introduction to grounded theory with a special focus on axial coding and the coding paradigm. *Compendium for early career researchers in mathematics education*, 13(1):81–100.
- Wang, Y., Lee, L.-H., Braud, T., and Hui, P. (2022). Re-shaping post-covid-19 teaching and learning: A blueprint of virtual-physical blended classrooms in the metaverse era. In *2022 IEEE 42nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops (ICDCSW)*, pages 241–247. IEEE.
- Yang, L.-P. and Xin, T. (2022). Changing educational assessments in the post-covid-19 era: From assessment of learning (aol) to assessment as learning (aal). *Educational Measurement: Issues and Practice*, 41(1):54–60.
- Yue, K. (2022). Breaking down the barrier between teachers and students by using metaverse technology in education: Based on a survey and analysis of shenzhen city, china. In *2022 13th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning (IC4E)*, pages 40–44.