Qualis A1
Arte | Educação | Filosofia | História |
Interdisciplinar | Linguística | Literatura

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

APRENDENDO A CRIAR COLABORATIVAMENTE EM REALIDADE VIRTUAL

LEARNING TO CREATE COLLABORATIVELY IN VIRTUAL REALITY

APRENDENDO A CRIAR COLABORATIVAMENTE NA REALIDADE VIRTUAL

Luís Antônio Licks Missel Machado
Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT , Taquara/RS, Brasil

Liane Margarida Rockenbach Tarouco
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS , Porto Alegre, RS/Brasil

Patrícia Fernanda da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS , Porto Alegre, RS/Brasil

Ismael de Lima
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS/Brasil

Aline Pons Alves Lisboa
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS/Brasil

Resumo

O artigo investigou estratégias para capacitar estudantes a atuarem na criação colaborativa de soluções educacionais em ambientes de realidade virtual (RV). A pesquisa foi realizada com um grupo de alunos estimulados a utilizar, de forma criativa; as possibilidades oferecidas pela ferramenta CoSpaces edu para construir colaborativamente uma história educativa. Ao final foram solicitados a refletir sobre a experiência realizada, em uma atividade de metacognição, relacionada às teorias de aprendizagem criativa, aprendizagem ativa, aprendizagem colaborativa e aprendizagem expansiva, onde se constatou que suas capacidades criativas aumentaram (expandiram) a partir do seu engajamento e colaboração com o grupo.

Palavras-chave: Criação; Realidade Virtual; Teoria de Aprendizagem.

Abstract

The article investigated strategies to enable students to act in the collaborative creation of educational solutions in virtual reality (VR) environments. The research was conducted with a group of students encouraged to creatively use the possibilities offered by the CoSpaces edu tool to collaboratively build an educational story. At the end, they were asked to reflect on the experience carried out, in a metacognition activity, related to the theories of creative learning, active learning, collaborative learning and expansive learning, where it was found that

LICKS MISSEL MACHADO, Luís Antônio; ROCKENBACH TAROUCO Liane Margarida; DA SILVA Patrícia Fernanda; DE LIMA Ismael; PONS ALVES LISBOA Aline APRENDENDO A CRIAR COLABORATIVAMENTE EM REALIDADE VIRTUAL. **Revista da FUNDARTE**. Montenegro, V. 63, N. 63, p. 1-19, Março, 2025.
Disponível em: https://seer.fundarte.rs.gov.br

REVISTA DA FUNDARTE

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

their creative capacities increased (expanded) from their engagement and collaboration with the group.

Keywords: Creation; Virtual Reality; Learning Theory.

Resumen

El artículo investiga estrategias para capacitar a los estudiantes a trabajar en la creación colaborativa de soluciones educativas en ambientes de realidad virtual (RV). A pesquisa foi realizada com um grupo de alunos estimulados a utilizar, de forma criativa; as possibilidades oferecidas pela ferramenta CoSpaces edu para construir colaborativamente una historia educativa. Al final del foro solicitado para reflexionar sobre una experiencia realizada, en una actividad de metacognición, relacionada con teorías de aprendizaje criativo, aprendizaje activo, aprendizaje colaborativo y aprendizaje expansivo, onde se constatou que sus capacidades criativas aumentan (expandir) a partir de su compromiso y colaboración con el grupo.

Palavras-chave: Criação; Realidad Virtual; Teoría de Aprendizaje

1. Introdução

Conforme Tarouco et al (2024) realidade virtual (RV) é um tipo de metaverso que inclui gráficos 3D sofisticados, avatares e ferramentas de comunicação instantânea. É um espaço 3D baseado na Internet em que vários usuários podem acessar simultaneamente e participar através de um avatar, sentindo-se em uma realidade virtual. A imersão digital, que atualmente é possível em vários graus pela mídia interativa, proporciona a impressão subjetiva de que se está participando de uma experiência abrangente e realista. Conforme Dede (2009), estudos demonstraram que a imersão num ambiente digital pode melhorar a educação de pelo menos três maneiras: permitindo múltiplas perspectivas, aprendizagem situada e transferência (a aplicação do conhecimento aprendido em uma situação para outra).

Jesus et al (2024) apontam que RV e realidade aumentada (RA) aumentam o engajamento dos alunos, melhoram a compreensão de conceitos complexos e promovem a aprendizagem colaborativa. E Bicalho et al (2024) também destacam que o uso da RV pode incentivar os alunos a melhorar suas habilidades analíticas,

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

como coletar e analisar dados, escrever programas de computador ou tomar decisões complexas.

Considerando que RV e RA pertencem ao campo conceitual da realidade estendida (XR), tem-se que a crescente atenção a esse ecossistema de XR reflete a expectativa de que as tecnologias imersivas serão amplamente aplicadas em diferentes contextos nos próximos anos, inclusive na educação. Essa expectativa, segundo Bicalho et al (2024) é confirmada pelo relatório da Comissão Europeia, que descreve o estado da arte e avalia os pontos fortes e fracos da investigação existente sobre a utilização de XR em saúde e educação.

Interfaces imersivas são especialmente úteis para promover experiências educacionais baseadas em aprendizagem situada em disciplinas como ciências, onde os alunos podem observar fenômenos físicos, químicos e biológicos em um ambiente controlado e seguro. Em pesquisa de Machado et al (2023), foi constatado que o uso de RV permite representar situações ou processos de experimentos ecológicos abrangentes que não seriam possíveis em sala de aula, devido a questões como curtos prazos para experimentação, custo desses recursos e acesso limitado a sistemas experimentais. Em contraste, os ambientes virtuais simulados imersivos fornecem uma oportunidade única para os alunos interagirem com os componentes do ecossistema de maneira experimental e conduzirem experimentos científicos autênticos em um ambiente virtual.

De fato, as novas tecnologias digitais são utilizáveis em áreas desde a economia até à educação, influenciando sua eficiência e resultados. Além disso, na área da educação, também há um impacto significativo na concepção da política educativa, no desenvolvimento de ambientes educativos que apoiem o desenvolvimento da criatividade (KUNA et al 2023).

Ambientes virtuais permitem a criação, e nesse sentido Southgate et al (2022) destacam o interesse crescente em mudar o foco da RV na educação, passando de atividades de consumo do ambiente para atividades de criação de conteúdo, onde alunos produzem e compartilham seus próprios ambientes virtuais.

De acordo com Tarouco et al (2023) atualmente existem plataformas para apoiar a criação de conteúdo, como CoSpaces.edu[1] e Scratch[2], criadas para

[1]Cospaces edu - https://cospaces.io/edu

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

crianças e que permitem aos alunos projetar e construir seus próprios ambientes virtuais, criar personagens e histórias, e compartilhar suas criações com os colegas. Outras soluções também têm sido usadas para fins educacionais, como o Frame-VR[3] ou Second Life[4].

Ainda assim, embora a realidade virtual (RV) tenha um grande potencial para transformar a educação, menos de 10% dos professores declararam na pesquisa TIC na Educação 2022 (CGI.br 2023) trabalhar com a criação de modelos computacionais, projetos 3D ou experiências com realidade virtual, por motivos que vão desde a estrutura inadequada nas escolas até o despreparo para a utilização de ferramentas digitais educacionais, e mesmo a distração dos alunos que podem se concentrar mais na experiência virtual do que no conteúdo educacional da atividade.

E nesse contexto, a questão da presente pesquisa se baseia justamente em identificar como os alunos podem aprender e se capacitar a colaborar na construção de soluções educacionais criativas em RV de forma eficaz. Para tanto, durante um semestre acadêmico foram desenvolvidas atividades educacionais com alunos de doutorado em Informática na Educação, em que foram motivados a construir colaborativamente uma solução educacional em RV através da ferramenta CoSpaces.edu, com a qual tiveram contato pela primeira vez na disciplina cursada, sendo que todo processo de aprendizagem foi avaliado pelos professores e, ao final da atividade, pelos próprios alunos após refletirem sobre a sua aprendizagem em RV, em suas dificuldades e na evolução da capacitação para se tornarem criativos.

2 - Fundamentação teórica

O referencial teórico para subsidiar esta investigação envolve as teorias da aprendizagem criativa, aprendizagem ativa, aprendizagem colaborativa e da aprendizagem expansiva, as quais serviram de base para identificar estratégias

[2]Scratch - https://scratch.mit.edu

[3]Frame-VR - https://learn.framevr.io

[4]Second Life - https://secondlife.com

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

eficazes em capacitar estudantes a atuarem na criação em RV, e que são a seguir resumidas.

2.1 - Teoria da aprendizagem criativa

A teoria da aprendizagem criativa, conforme proposta por Resnick (2020), envolve uma espiral de aprendizagem criativa que perpassa repetidamente por processos de imaginar, criar, brincar, compartilhar, e refletir, repetindo o ciclo de forma interativa, inúmeras vezes. A espiral de aprendizagem criativa é o motor do pensamento criativo. Aprender a ter um pensamento criativo é na atualidade uma habilidade importantíssima considerando-se que muitas profissões e atividades estão desaparecendo ou sendo substituídas à medida que computadores e robôs assumem tarefas rotineiras e repetitivas, incluindo outras menos comuns. Nesse contexto em que a realidade demanda adaptação constante a um fluxo de novas tecnologias, fontes de informação e canais de comunicação, a capacidade de pensar e agir de maneira criativa se apresenta cada vez mais relevante.

Ao aplicar essa estratégia criativa ao desenvolvimento de projetos no Scratch, o grupo de pesquisa de Resnick (2020) elaborou um conjunto de quatro princípios orientadores para ajudar os jovens a se desenvolverem como pensadores criativos: (a) projetos (criação de projetos); (b) paixão (trabalho em projetos pelos quais têm interesse); (c) pares (a criatividade é um processo social, no qual as pessoas colaboram, compartilham e constroem a partir do trabalho umas das outras); e (d) pensar brincando (o Scratch foi desenvolvido para apoiar explorações lúdicas como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumir riscos e a testar coisas novas). A criatividade é desenvolvida a partir de um determinado tipo de esforço, que combina a exploração curiosa com a experimentação lúdica e a investigação sistemática.

2.2 - Teoria da aprendizagem ativa

Ao longo dos anos, vários educadores e pesquisadores defenderam o ‘aprender fazendo', argumentando que a melhor forma de aprender é estar ativamente envolvido em fazer algo, por meio de atividades ‘mão na massa’

REVISTA DA FUNDARTE

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

(Resnick, 2020; Ribeiro Neto et al, 2024). Por essa teoria as experiências de aprendizagem mais valiosas ocorrem quando se está ativamente envolvido no desenvolvimento, na construção ou na criação de algo, quando se aprende criando. A definição de aprendizagem ativa é bastante abrangente, compreendendo todo método em que o aluno se engaja no processo de aprendizagem, participando ativamente. A abordagem ativa contrasta com a convencional, em que o aluno recebe passivamente instruções do professor. Muitas são as técnicas que podem ser empregadas para engajar o aluno na aprendizagem ativa — uma simples discussão aberta em sala de aula e a realização de pausas para que os alunos discutam com um colega são bons exemplos dessas técnicas. Como lembram Neto e Soster (2017), há também outras abordagens mais sofisticadas, de implementação mais complexa, como a aprendizagem baseada em problemas ou projetos (PBL, do inglês *problem ou project based learning*) e a sala de aula invertida (*flipped classroom*).

Conforme Piaget (2012), as crianças constroem o conhecimento ativamente, não o recebem passivamente. Isso também se aplica aos jovens e adultos. Seymour Papert (1991), que trabalhou com Piaget, desenvolveu as bases teóricas do aprender criando, além de tecnologias e estratégias de apoio, em uma abordagem com base no que ele havia aprendido com Piaget: ver crianças como construtoras ativas do conhecimento, não como receptoras passivas, chamando a sua abordagem de construcionismo, porque une dois tipos de construção: à medida que as crianças constroem coisas no mundo, elas constroem novas ideias em suas mentes, o que as incentiva a construir novas coisas no mundo e assim por diante, em uma espiral infinita de aprendizagem.

2.3 - Teoria da aprendizagem colaborativa

Um conceito simples de aprendizagem colaborativa apresentado por Dillenbourg (1999) é que essa é uma situação de aprendizagem onde duas ou mais pessoas aprendem, ou tentam aprender algo, juntas, em um conceito geral que pode ser interpretado de várias maneiras: o número de sujeitos pode sofrer grande variação, podendo ser duas ou milhares de pessoas; aprender algo

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

também é um conceito muito amplo, pois pode significar o acompanhamento de um curso ou ainda a participação em diversas atividades como, por exemplo, as de resolução de problemas; o aprender “em conjunto” pode ser interpretado de diversas maneiras, como situações de aprendizagem presenciais ou virtuais, síncronas ou assíncronas, esforço totalmente em conjunto ou com divisão de tarefas. Assim sendo, a prática de aprendizagem colaborativa pode assumir múltiplas caracterizações, podendo haver dinâmicas e resultados de aprendizagem diferentes para cada contexto específico.

Segundo Torres e Iralal (2014), a interação em grupos realça a aprendizagem, mais do que em um esforço individual. Na formação de grupos de estudos, e também de trabalhos colaborativos, o que se busca é uma parceria entre os indivíduos participantes que vá além da simples soma de mãos para a execução de um trabalho. Na colaboração há a soma das mentes dos envolvidos. Em relação à divisão de tarefas em um grupo de trabalho colaborativo há um engajamento mútuo dos participantes em um esforço coordenado para a resolução do problema em conjunto. Dessa maneira, há a responsabilização de todos no sucesso ou no fracasso do grupo. Portanto, todos os alunos envolvidos em um empreendimento colaborativo são responsáveis por seu progresso e pelo progresso do seu grupo, num relacionamento solidário e sem hierarquias.

2.4 - Teoria da aprendizagem expansiva

A teoria da aprendizagem expansiva é um conceito desenvolvido pelo psicólogo educacional Yrjö Engeström (2001), baseado na teoria da atividade (CENCI e DAMIANE, 2018). Esse modelo se concentra na ideia de que a aprendizagem e o desenvolvimento ocorrem através da interação social e da participação em atividades culturalmente significativas. A aprendizagem expansiva, conforme Medeiros (2021), é vista como um processo coletivo e dinâmico, no qual os indivíduos e grupos reestruturam sua atividade para resolver novos problemas e enfrentar desafios.

Segundo Engeström (2001), a teoria da atividade e o conceito de aprendizagem expansiva são examinados com a ajuda de quatro perguntas: 1)

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

Quem são os sujeitos da aprendizagem? 2) Por que eles aprendem? 3) O que eles aprendem? 4) Como é que eles aprendem? E são apresentados cinco princípios da teoria da atividade: (a) sistema de atividade como unidade de análise; (b) vozes múltiplas da atividade; (c) a historicidade da atividade; (d) contradições como força motriz de mudança em uma atividade; e (e) ciclos expansivos como possível forma de transformação em uma atividade. As quatro questões e os cinco princípios formam uma matriz que o autor utilizou para sistematizar a discussão sobre a aprendizagem expansiva, e apontar que a transformação expansiva é realizada quando o objeto e o motivo da atividade são reconceituados, envolvendo um horizonte mais amplo de possibilidades do que no modo anterior da atividade, envolvendo modelagem de novas soluções, novas instrumentalidades e novos padrões de atividade.

3. Trabalhos correlatos

Burton et al (2013) exploraram como um mundo virtual construtivista dialético pode ser usado para criar um ambiente de aprendizagem que incentiva a criação de conhecimento pelos alunos, investigando se contém as possibilidades essenciais para apoiar a aprendizagem dos alunos quando analisado através das lentes do envolvimento dos alunos, da criação de conhecimento e da teoria da aprendizagem expansiva. O envolvimento dos alunos foi usado para explorar como os alunos interagem usando o raciocínio em um ambiente virtual.

A teoria da criação do conhecimento, por Nonaka e Toyama (2003) foi empregada para identificar os quatro modos de conversão de conhecimento utilizados em um mundo virtual, conceituando criação do conhecimento como um processo dialético, no qual diversas contradições são sintetizadas por meio de interações dinâmicas entre os indivíduos, a organização e o ambiente, explorando *insights* e intuições tácitas e muitas vezes subjetivas. Para ter um ambiente que crie novo conhecimento, os indivíduos devem ter tempo e processos para compartilhar conhecimento tácito. Isso implica em quatro modos de conversão do conhecimento: que envolve socialização, externalização, internalização e combinação.

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

Estudo de Wang e Sun (2021) investigou o envolvimento dos alunos na criação e concentrou a atenção em três ambientes de cocriação (um ambiente baseado em papel; a plataforma 2D Jamboard; e a plataforma de realidade virtual CoSpaces.edu). A realidade virtual (RV), que é caracterizada pela presença, interatividade e imersão para aperfeiçoar ilusões sensoriais, provou seu valor na conceituação de ambientes abstratos, na construção e ativação de atributos cognitivos, e na melhoria da retenção e eficácia na síntese de novas informações. Após avaliar a influência dos três ambientes de cocriação no envolvimento emocional, os autores constataram que o CoSpaces.edu era o mais envolvente emocionalmente, seguido pelo Jamboard 2D e pelo mapeamento mental tradicional em papel.

WU et al (2021) relatam um estudo que teve como objetivo promover o desenvolvimento de competências essenciais do século 21, incluindo criatividade e inovação, pensamento crítico e resolução de problemas. A coleta de dados com métodos mistos incluiu questionário, notas de artefatos de RV, diários reflexivos dos alunos e entrevistas em grupos focais. As descobertas mais importantes foram que: (1) o design instrucional do estudo levou à melhoria em todas as competências investigadas; (2) ciclos adicionais de produção de artefatos de RV levaram a aumentos na qualidade empírica; e (3) os participantes também consideraram os projetos práticos de criação de RV distintos e motivadores.

4. Metodologia de pesquisa

A presente investigação envolveu uma pesquisa exploratória visando elicitar as percepções de alunos em um processo de familiarização e capacitação com um ambiente de RV, o CoSpaces.edu, enquanto aprendiam a colaborar na construção de soluções educacionais criativas na plataforma digital.

O experimento foi realizado no semestre acadêmico de 2024/1 durante disciplina de práticas investigativas em colaboração e cooperação de doutorado em Informática em Educação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, com amostra de um grupo de dois estudantes sem contato prévio com a ferramenta CoSpaces.edu, e portanto sujeitos à toda a curva de aprendizagem durante o processo de aprendizagem, e que tiveram como tarefa desenvolver

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

colaborativamente soluções educacionais com o uso da realidade virtual programando em CoBlocks.

A Figura 1 demonstra um exemplo de imagem produzida durante a construção colaborativa do experimento com o CoSpaces.edu, bem como a janela de sua codificação com CoBlocks.

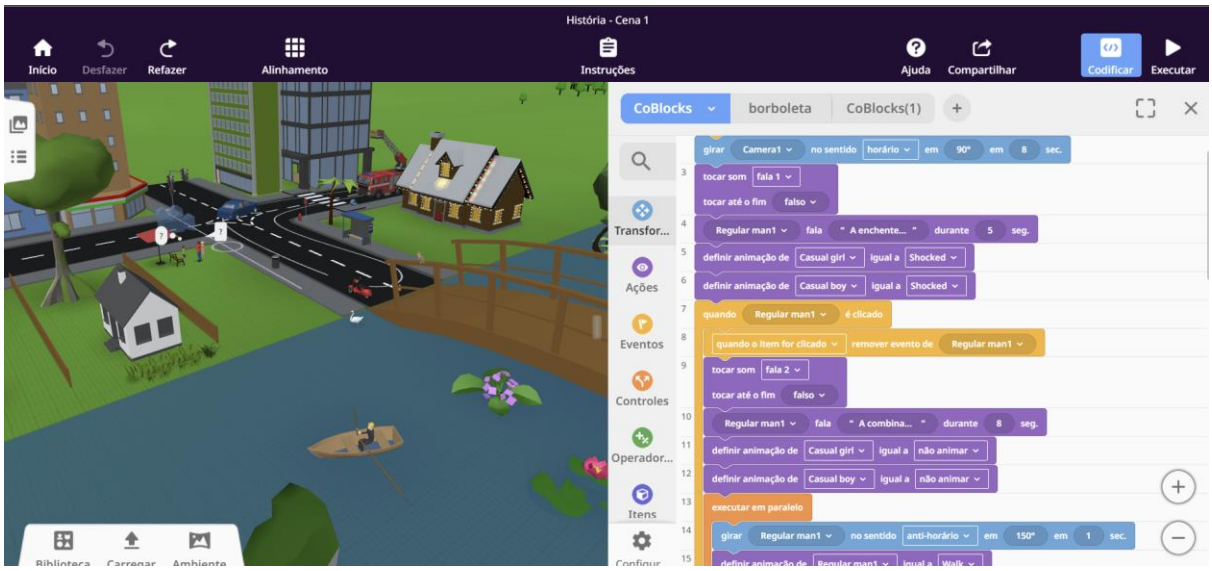

Figura 1: Ambiente CoSpaces.edu e aba de codificação com CoBlocks
Fonte: atividade dos alunos do experimento (2024)

Durante a atividade os alunos foram orientados pelos professores e estimulados a se comunicar e relatar suas análises, percepções de dificuldades, e evolução criativa durante o processo de aprendizagem de construir colaborativamente soluções educacionais na realidade virtual.

O ambiente CoSpaces.edu oferece interface via web que permite o uso e criação de conteúdo visual usando realidade virtual. Artefatos em 3D podem ser obtidos da galeria interna da ferramenta ou importados de outros ambientes de editoração de objetos 3D. Imagens 2D também podem ser incluídas, bem como imagens em 360º que permitem adequar o cenário a qualquer contexto desejado. A plataforma permite ainda inclusão de áudios a partir de arquivos importados ou por gravação direta na plataforma.

A galeria interna do CoSpaces.edu contém personagens e objetos que possuem animação interna que pode ser configurada mediante o uso da linguagem CoBlocks, que é uma linguagem de programação *low code* visual baseada em

REVISTA DA FUNDARTE

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

blocos, semelhante ao Scratch, acessível para o aprendizado até mesmo a crianças do ensino fundamental ao ensino médio. A ferramenta permite a usuários mais avançados utilizarem linguagem Script ou Python para codificar os roteiros que comandarão a movimentação e comportamento dos artefatos.

Além de contar com todas essas potencialidades a serem exploradas criativamente, a plataforma CoSpaces.edu supera outras possibilidades de RV em ambientes educacionais devido à sua interface visual simples de arrastar e soltar, e ao seu recurso exclusivo de coautoria para cocriação, indispensável para os objetivos do experimento realizado.

Além disso, seu recurso de codificação permite que alunos com pouca ou nenhuma habilidade de programação, como foi o caso dos alunos investigados durante a pesquisa, transformem ideias abstratas em objetos concretos, criando e programando esses objetos para se moverem ou emitirem sons (Wang e Sun 2021). Estudos recentes de Wang e Sun (2021) também demonstraram resultados de aprendizagem positivos do CoSpaces.edu no ensino primário e secundário; os alunos que usaram o CoSpaces.edu para contar histórias digitais e para cocriar exposições de arte virtuais e cenas históricas tiveram melhor compreensão e retenção do conhecimento do assunto do que os alunos que não usaram a tecnologia.

Depois de coprojetar, coconstruir e codificar seus mundos virtuais, os alunos podem explorar seus mundos virtuais usando dispositivos móveis com o aplicativo CoSpaces.edu, que está disponível para dispositivos Android e iOS. O aplicativo móvel permite que os usuários visitem seus mundos virtuais usando um fone de ouvido, Google Cardboard ou visualizadores de RV semelhantes. Finalmente, os usuários podem compartilhar seus mundos totalmente imersivos com outras pessoas, fornecendo um *link* ou código QR, ou incorporando o *link* ou código QR em um *blog* ou *site*. O acesso ao conteúdo criado pode ser feito via *interface web* ou usando um App criado para oferecer a visão em 3D via *tablets* ou celulares.

Apesar da simplicidade do CoSpaces.edu para criação de conteúdo, existem algumas dificuldades para os iniciantes, como conhecer o comportamento dos blocos de programação e seu efeito combinado, ou configurar os parâmetros que controlam os artefatos, tais como posição, tamanho, aspecto etc. Outro ponto

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

que exige bastante dos desenvolvedores é o controle das propriedades físicas dos objetos, como colisões, elasticidade, massa e gravidade. E nesse contexto, esta investigação buscou identificar quais são essas dificuldades e como os estudantes evoluem em seu processo de capacitação para se tornarem criativos nesse ambiente de RV.

No experimento em análise pode-se identificar suas etapas em duas fases: (a) a construção colaborativa e criativa entre os investigados, sendo que esse processo se deu de duas formas, (a.1) síncrona semanal através de encontros online com os professores sobre a utilização de tecnologias de apoio para a comunicação e interação *online* (síncrona) durante o processo de criação, e (a.2) assíncrona, com apoio de material disponibilizado previamente pelos professores no *moodle* da disciplina com tutoriais sobre a utilização do CoSpaces.edu e artigos sobre *Computer Supported Collaborative Learning*; e com registros de atividades e de mensagens através de tecnologias como WhatsApp[5], Padlet[6], Miro[7], Trello[8], e Jitsi[9] que foram de grande valia para o gerenciamento de atividades, e possibilitaram discussões e tomadas de decisões conjuntas para o desenvolvimento da atividade. E (b) a fase após a criação colaborativa da história educativa no CoSpaces.edu, onde os sujeitos foram investigados por meio de questionário aplicado individualmente com um roteiro visando a promoção de metacognição dos estudantes, cujas discussões e reflexões buscaram respostas para as seguintes questões demonstradas no Quadro 1, as quais se baseiam nas teorias que suportam a pesquisa; quais sejam, (A) aprendizagem criativa, (B) aprendizagem ativa, (C) aprendizagem colaborativa e (D) aprendizagem expansiva.

[5] https:// whatsapp.com/

[6] https://padlet.com/

[7] https://miro.com/

[8] https://trello.com/

[9] https://jitsi.org/

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

QUESTIONAMENTOS	
A.1	Como sentiu a aprendizagem criativa presente no processo?
A.2	Percebeu se passava pela espiral de aprendizagem criativa de Resnick?
A.3	Na criação de soluções no Cospaces.edu constatou se os quatro princípios orientadores para ajudar o desenvolvimento de pensamento criativos foram percebidos?
B	Como foi ensejada a aprendizagem ativa neste experimento?
C.1	Quais formas de colaboração foram utilizadas e qual a percepção em relação ao apoio recebido?
C.2	Que tipos de interação ocorreram?
D.1	Houve a percepção de aprendizagem expansiva?
D.2	Qual transformação expansiva foi realizada?

Quadro 1: Questionário aplicado para o roteiro de metacognição

Fonte: Autores (2024)

As repostas foram compiladas pelos professores e os seus resultados são analisados na seção seguinte.

5. Análise dos resultados

Analisando as respostas do questionário apresentado na seção 4, tem-se que (A.1) os alunos sentiram a criatividade presente naturalmente na atividade desenvolvida, pois imaginavam cenas e situações que gostariam de espelhar no mundo virtual, e na medida que conseguiam programar no CoSpaces.edu e colaborar no grupo, mais ideias lhes vinham em mente.

Uma vez que os alunos estudaram a teoria da aprendizagem criativa, responderam que (A.2) a espiral da aprendizagem criativa foi notada a partir da imaginação inicial do que se buscava programar na RV, e à medida em que conseguiam criar com o CoSpace.edu passaram a se divertir com as movimentações dos artefatos, e que compartilhar o enredo virtual no grupo lhes proporcionou discutir, gerando reflexão e ainda mais imaginação para dar seguimento na história educativa em construção, sendo que durante esse

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

processo de criação (A.3) percebeu-se a existência dos quatro princípios da teoria durante a criação do projeto de solução educacional em RV (princípio da criação). Dessa forma, quando conseguiam programar e executar na prática aquilo que estavam imaginando, foi relatado que sentiam o princípio da paixão cada vez mais presente com o progresso da atividade. Foi relatado, também, que o fato de desenvolverem a atividade em conjunto com o colega, foi possível sentir na prática a construção criativa como um processo social (princípio de pares), e que o processo foi divertido, pois às vezes os resultados práticos da programação eram diferentes do esperado e às vezes até engraçados, o que tornou a atividade divertida e leve que ser executada (princípio do pensar brincando).

Foi respondido pelos alunos do experimento que a aprendizagem ativa (B) foi identificada em todo o processo de aprendizagem, pois foi necessária a atitude dos alunos em explorar as possibilidades da ferramenta CoSpaces.edu, testando e aplicando soluções por eles encontradas na construção do ambiente de RV.

Os alunos relataram (C.1) que a ferramenta CoSpces.edu proporciona a possibilidade de construção conjunta (colaborativa) de atividades educacionais com apoio mútuo na direção projetada para a atividade educativa, e que durante essa interação (C.2) surgiram soluções de problemas e apoio na realização de testes, como por exemplo o de fala de personagens, e que das interações surgiram várias possibilidades de resolução de problemas na codificação e na animação de avatares.

Foi possível extrair das respostas que (D.1) os alunos perceberam a aprendizagem expansiva na medida em que foram encontrando soluções de programação para alcançarem seus objetivos projetados para a atividade educacional que se propunham a construir em RV, a partir de uma compreensão mais ampla dos efeitos decorrentes da programação em CoBlocks. A partir de tentativas e erros, e (D.2) foram se sentindo com capacidade de aplicar estratégias e com adequada tomada de decisão durante a execução do projeto.

5.1 Limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras

Por se tratar de um experimento realizado durante o desenvolvimento de um semestre letivo que abordou mais outros conteúdos, o tempo para os alunos

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

realizarem a atividade foi considerado escasso, sugerindo-se que em um prazo maior o experimento poderia ter resultados melhores, tanto do ponto de vista da colaboração quanto da criatividade. Outro aspecto considerado limitante foi o número de integrantes do grupo experimental, composto por dois alunos, sugerindo-se que um grupo um pouco maior poderia apresentar outras observações de interação, colaboração e criatividade.

Com base nessas constatações, sugere-se que outros experimentos contemplem um número um pouco maior de participantes de grupo experimental, bem como seja proporcionado um tempo de interação de pelo menos dois meses focados apenas na atividade colaborativa.

6. Conclusão

Em ambientes educacionais, o envolvimento dos alunos refere-se ao nível de participação, seja física ou mental, para alcançar o desempenho ou resultados acadêmicos ideais. O envolvimento dos alunos é considerado essencial porque aumenta as suas chances de obter um bom desempenho e sucesso na aprendizagem, especialmente quando há necessidade de ser criativo para a superação de determinadas dificuldades intrínsecas na execução de projetos educativos, sendo o ambiente virtual como o CoSpace.edu uma ferramenta repleta de desafios a serem superados e que apresenta um campo fértil de possibilidades criativas.

Constatou-se que esse envolvimento foi potencializado com a percepção dos alunos de que suas capacidades criativas aumentaram (expandiram) a partir do seu engajamento e colaboração com o grupo, e que a criatividade, de fato, auxiliava na superação de dificuldades encontradas durante a construção do ambiente educacional em RV. Nesse sentido, os resultados práticos da pesquisa apontam para uma possibilidade de utilização da RV como fonte de engajamento do aluno nas atividades educacionais, servindo de alternativa para educadores no desafio de proporcionar atividades criativas e interessantes para seus alunos.

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

7. Referências

BICALHO, Daniela Rocha; PIEDADE, João Manuel Nunes; MATOS, João Filipe de Lacerda Matos. Systematic Review of Educational Practices with Immersive Virtual Reality in Higher Education. **Medi@ções,** [S. l.], v. 12, n. 1, p. 95-111, 2024. DOI: https://doi.org/10.60546/mo.v12i1.410.

BURTON, Brian Gene, MARTIN, Barbara; ROBINS, Jenny. An Examination of Student Engagement, Knowledge Creation and Expansive Learning in a Virtual World. In: **Understanding learning in virtual worlds**. London, UK: Springer, 2013.

CENCI, Adriane; DAMIANI, Magda Floriana. Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. Roteiro, v. 43, n.3, p. 919-948, 2018. DOI: https://doi.org/10.18593/r.v43i3.16594.
COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL – CGI.br. Pesquisa sobre o Uso da Internet por Crianças e Adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2022. CETIC.br, 2023. Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/1/20230825142135/tic_kids_online_2022_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 02 out. 2024

DEDE, Chris. Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, v. 323, n. 5910, p. 66-69, 2009. Disponível em http://dx.doi.org/10.1126/science.1167311. Acesso em: 02 out. 2024.

ENGESTRÖM, Yrjö. Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of education and work,** v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001.

JESUS, Everaldo Antônio de Jesus et al. REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NO PROCESSO EDUCACIONAL. **Revista Amor Mundi**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 13-25, 2024.

KUNA, Peter; HAŠKOVÁ, Alena; BORZA, Ľuboš. Creation of virtual reality for education purposes. **Sustainability,** v. 15, n. 9, p. 7153, 2023.

MACHADO, Luís Antônio Licks Missel; SILVA, Teresinha Letícia. da; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; HERPICH, Fabrício. Metaverso para ensino de desenvolvimento sustentável. In: XII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), 2023, Passo Fundo/RS. **Anais** *do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*. Porto Alegre, 2023. p. 536-547. Disponível em: https://doi.org/10.5753/sbie.2023.233539. Acesso em: 25 de set. de 2024.

MEDEIROS, Simone Maria de Andrade. A teoria da atividade em Vygotsky, Leontiev e Engeström: os fundamentos da aprendizagem expansiva. **Revista HISTEDBR** *On-line*, Campinas, SP, v. 21, n. 00, p. e021051, 2021. DOI: 10.20396/rho.v21i00.8657702. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8657702. Acesso em: 20 jul. 2024.

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

NETO, Octavio Mattasoglio; SOSTER, Tatiana Sansone. Inovação Acadêmica e Aprendizagem Ativa. In: **STHEM-Brasil.** Brasil: Editora Penso, 2017.

NONAKA, Ikujiro; TOYAMA, Ryoko. The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. **Knowledge management research & practice,** v. 1, n. 1, p. 2-10, 2003.

PAPERT, Seymour; HAREL, Idit. Situating constructionism. In: **Constructionism. Norwood**, NJ: Ablex, v. 36, n. 2, p. 1-11, 1991.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. 4. ed. São Paulo, SP: Editora Martins Fontes, 2012. 123 p.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Editora Penso, 2020.

RIBEIRO NETO, João; MAIA, Lucas Emanuel de Oliveira; MENEZES, Daniel Brandão Menezes; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. A Cultura Maker como Metodologia Ativa de Ensino: Contribuições, Desafios e Perspectivas na Educação. **Revista De Ensino, Educação E Ciências Humanas**, v. 25, n. 1, 107–115, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.17921/2447-8733.2024v25n1p107-115. Acesso em: 30 de set. de 2024.

SOUTHGATE, Erica et al. School students creating a virtual reality learning resource for children. In: **2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops** *(VRW).* IEEE, 2022. p. 01-06. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/9757631. Acesso em: 30 de set. de 2024.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; MACHADO, Luís Antônio Licks Missel; SILVA, Patrícia Fernanda da; HERPICH, Fabrício; SOARES, Fabrício; FRACARO, Adonis Rogério. Collaboration and Assessment in Educational Practices with Virtual Reality. **Immersive Learning Research - Academic**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 297–305, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.56198/U6C0W654K. Acesso em: 28 de set de 2024.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; MACHADO, Luís Antônio Licks Missel; SILVA, Teresinha Letícia da; TIMOTEO, Dúlcio Joaquim Antonio. Possibilidades do Metaverso como Recurso Educacional. **Revista da Fundarte**, v. 56, p. 1-22, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.19179/rdf.v56i56.1268. Acesso em 25 de set. de 2024.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento.** Curitiba: Senar, 2014, p. 61-93.

WANG, Hsin-Yun; SUN, Jerry Chih-Yuan. Real-time virtual reality co-creation: Collective intelligence and consciousness for student engagement and focused

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

attention within online communities. **Interactive Learning Environments**, v. 31, n. 6, p. 3422-3435, 2021.

WU, Wen-Chi Vivian et al. Enhancing 21st-century competencies via virtual reality digital content creation. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 55, n. 3, p. 388-410, 2021.

Recebido em: 17 de setembro de 2024.
Aceito em: 22 de outubro de 2024 .
Editor responsável: Júlia Maria Hummes

Luís Antônio Licks Missel Machado
Professor nas Faculdades Integradas de Taquara -FACCAT. Mestre em Economia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos -UNISINOS. Doutorando em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-9458-3661
E-mail: licksmisselmachado@gmail.com

Liane Margarida Rockenbach Tarouco
Professora na Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS. Doutora em Engenharia Elétrica/Sistemas Digitais pela Universidade de São Paulo -USP.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5669-588X
E-mail: liane@penta.ufrgs.br

Patrícia Fernanda da Silva
Professora na Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS. Doutora em Informática na Educação e Pós-Doutoranda em Informática na Educação na UFRGS.
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9408-0387
E-mail: patriciafsilva@ufrgs.br

Ismael de Lima
Professor no Instituto Federal Sul-rio-grandense - IFSul. Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Aluno especial em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9729-2326
E-mail: Ismaellima@ifsul.edu.br

REVISTA DA FUNDARTE

Qualis A1
Arte | Educação | Filosofia | História |
Interdisciplinar | Linguística | Literatura

V. 63, N. 63 (2025)
ISSN 2319-0868

Aline Pons Alves Lisboa
Mestre em Computação Aplicada pela Universidade Federal do Pampa - Unipampa. Aluna especial no Doutorado em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS.
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5729-8205
E-mail: aponsalveslisboa@gmail.com

Creative Commons Não Comercial 4.0 Internacional de Revista da FUNDARTE está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional. Baseado no trabalho disponível em https://seer.fundarte.rs.gov.br/index.php/RevistadaFundarte. Podem estar disponíveis autorizações adicionais às concedidas no âmbito desta licença em https://seer.fundarte.rs.gov.br/

LICKS MISSEL MACHADO, Luís Antônio; ROCKENBACH TAROUCO Liane Margarida; DA SILVA Patrícia Fernanda; DE LIMA Ismael; PONS ALVES LISBOA Aline APRENDENDO A CRIAR COLABORATIVAMENTE EM REALIDADE VIRTUAL. **Revista da FUNDARTE**. Montenegro, V. 63, N. 63, p. 1-19, Março, 2025.
Disponível em: https://seer.fundarte.rs.gov.br

REVISTA DA FUNDARTE