

# DIDÁTICA, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO

**ANDRÉA MATURANO LONGAREZI  
GEOVANA FERREIRA MELO  
PRISCILLA DE ANDRADE SILVA XIMENES (ORGS.)**



VOLUME  
2

# DIDÁTICA, PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO

ANDRÉA MATURANO LONGAREZI  
GEOVANA FERREIRA MELO  
PRISCILLA DE ANDRADE SILVA XIMENES (ORGS.)



VOLUME  
2

PACO  EDITORIAL

---

## Conselho Editorial

Profa. Dra. Andrea Domingues	Prof. Dr. José Rubens Lima Jardimilino
Prof. Dr. Antônio Carlos Giuliani	Prof. Dr. Juan Drogouett
Prof. Dr. Antonio Cesar Galhardi	Profa. Dra. Ligia Vercelli
Profa. Dra. Benedita Cássia Sant'anna	Prof. Dr. Luiz Fernando Gomes
Prof. Dr. Carlos Bauer	Prof. Dr. Marco Morel
Profa. Dra. Cristianne Famer Rocha	Profa. Dra. Milena Fernandes Oliveira
Prof. Dr. Cristóvão Domingos de Almeida	Prof. Dr. Narciso Laranjeira Telles da Silva
Prof. Dr. Eraldo Leme Batista	Prof. Dr. Ricardo André Ferreira Martins
Prof. Dr. Fábio Régio Bento	Prof. Dr. Romualdo Dias
Prof. Dr. Gustavo H. Cepolini Ferreira	Profa. Dra. Rosemary Dore
Prof. Dr. Humberto Pereira da Silva	Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus
Prof. Dr. José Ricardo Caetano Costa	Profa. Dra. Thelma Lessa
	Prof. Dr. Victor Hugo Veppo Burgardt

---

## Comitê Editorial para Publicações de Educação

Dr. Anoel Fernandes; Dra. Iara Maria Mora Longhini; Dra. Milena Moretto;  
Dr. Raphael Alves Feitosa; Dra. Rosiley Aparecida Teixeira

---

©2023 Andréa Maturano Longarezi; Geovana Ferreira Melo;  
Priscilla de Andrade Silva Ximenes

Direitos desta edição adquiridos pela Paco Editorial. Nenhuma parte desta obra pode ser apropriada e estocada em sistema de banco de dados ou processo similar, em qualquer forma ou meio, seja eletrônico, de fotocópia, gravação, etc., sem a permissão da editora e/ou autor.

---

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

---

D551

Didática, práticas pedagógicas e tecnologias da educação, v. 2 / organização  
Andréa Maturano Longarezi, Geovana Ferreira Melo, Priscilla de Andrade Silva  
Ximenes. - 1. ed. - Jundiaí [SP] : Paco, 2023.

256 p. ; 21 cm.

"Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (2022 : Uberlândia, MG)"

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-462-2377-0

1. Educação. 2. Didática. 3. Prática de ensino. 4. Educação - Efeito das inovações tecnológicas. I. Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (2022 : Uberlândia, MG). II. Longarezi, Andréa Maturano. III. Melo, Geovana Ferreira. IV. Ximenes, Priscilla de Andrade Silva.

23-84541

CDD: 370.71

CDU: 37.026

---

Gabriela Faray Ferreira Lopes - Bibliotecária - CRB-7/6643

PACO  EDITORIAL

Av. Carlos Salles Block, 658  
Ed. Altos do Anhangabaú, 2º Andar, Sala 21  
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100  
11 4521-6315 | 2449-0740  
contato@editorialpaco.com.br

Foi feito Depósito Legal



**Universidade  
Federal de  
Uberlândia**



**Reitor**

Prof. Dr. Valder Steffen Júnior

**Vice-reitor**

Prof. Dr. Carlos Henrique Martins da Silva

**Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação**

Prof. Dr. Carlos Henrique de Carvalho



XXI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino

**COORDENAÇÃO GERAL**

Geovana Melo – UFU

**COORDENAÇÃO EXECUTIVA**

Andréa Maturano Longarezi – UFU

Priscilla de Andrade Silva Ximenes - UFCAT

**Coleção Biblioteca Psicopedagógica e Didática**

**Direção**

Roberto Valdés Puentes

Andréa Maturano Longarezi

Orlando Fernández Aquino

# CAPÍTULO 9. DESENHO, PEDAGOGIA E TECNOLOGIA: UMA ABORDAGEM PARTICIPATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM COM TECNOLOGIA

*Diogo Casanova*

## **Introdução**

Os últimos vinte anos produziram mudanças significativas na forma como a sociedade acede à informação. A informação está agora em todo o lado e pode ser acedida através de computadores pessoais, computadores portáteis, dispositivos móveis, e relógios inteligentes. A tecnologia está amplamente difundida na sociedade mudando a forma como vivemos individualmente e em grupo, criando oportunidades e expandindo horizontes; contudo pode-se argumentar que a tecnologia está ainda pouco imersa na Educação e, em particular, no Ensino Superior. As instituições de ensino superior parecem resignadas ou relutantes em abraçar a inovação e novas formas de lidar com a tecnologia. Uma pesquisa realizada em duas instituições de ensino superior na Austrália relata a percepção dos estudantes sobre a “utilidade” da tecnologia digital no ensino e aprendizagem (Henderson; Selwyn; Aston, 2017). Os autores concluem que os estudantes tendem a dar mais importância à tecnologia quando esta os ajuda a organizar e gerir os seus estudos, permitindo o acesso à informação, a partir de qualquer lugar e permitindo poupar tempo de trabalho. São feitas menos referências à tecnologia na sala de aula para enriquecer a aprendizagem, promover a colaboração, promover o envolvimento e a interação. Os resultados sugerem uma reflexão sobre de que forma está a tecnologia a permitir gerar conectivismo e criatividade na aprendizagem, uma vez que sugere que os estudantes estão a olhar mais para ela como facilitadora de conteúdos e como forma de organizar a sua experiência de aprendizagem. Os

investimentos em ambientes virtuais de aprendizagem, sistemas de gravação de aulas ou plataformas de suporte à avaliação digital parecem surgir em resposta à procura, por parte dos estudantes, de melhores ferramentas e repositórios para melhorar a sua organização de aprendizagem e acesso à informação. Mas como vários autores sugerem, as tecnologias não estão a cumprir o que prometem fazer, que é expandir o conhecimento, aumentar a criatividade e ligar os alunos a outros alunos e a um mundo de conexões e oportunidades (Henderson; Selwyn; Aston, 2017; Verdonck *et al.*, 2019).

A pesquisa demonstrou que embora a tecnologia possa melhorar a experiência dos alunos, é frequentemente abordada de forma pouco sofisticada, especialmente quando comparada com os contextos em que os alunos utilizam a tecnologia no seu dia a dia (Baeppler; Walker; Driessen, 2014; Könings; Seidel; Merriënboer, 2014). Os ambientes virtuais de aprendizagem são muitas vezes inestéticos e impessoais; os computadores portáteis não cabem nas mesas e as tomadas eléctricas são geralmente escassas, inacessíveis e muitas vezes não funcionam. A integração de celulares, de tablets e de outros dispositivos móveis nas salas de aula continua a ser uma construção teórica e, quando são utilizados, normalmente são-no feito de forma artificial (Rossing *et al.*, 2012; Verdonck *et al.*, 2019). A tecnologia parece ser mais frequentemente utilizada para o estudante se ligar ao mundo exterior, em ambiente social, em vez de ser utilizada para acrescentar valor na sala de aula. As abordagens pedagógicas parecem incoerentes e não alinhadas com o potencial da tecnologia, uma vez que parecem demasiado formais e pouco centradas no estudante. Pode-se discutir o quanto esta situação é motivada por um défice de integração da tecnologia na concepção de espaços de aprendizagem. Embora a pesquisa no desenho dos espaços de aprendizagem tenha vindo a crescer visivelmente desde que Temple argumentou ser um tópico pouco estudado (2008), poucas referências têm sido feitas na literatura à pesquisa em desenho de espaços de aprendizagem. Baseamos o nosso argumento no trabalho conduzido por académicos como Janssen, Könings; Van Merriënboer (2017), Pedro (2017) Sherringham; Stewart (2011), Park e Choi

(2014), Casanova; Di Napoli; Leijon (2018) que, utilizando diferentes abordagens e métodos de pesquisa, recolheram evidências de como a prática pedagógica pode informar o processo de concepção e de desenho dos espaços de aprendizagem.

Neste capítulo, apresenta-se uma perspectiva na pesquisa de espaços de aprendizagem potenciados pela tecnologia (EAPT), centrando-nos na forma como as percepções dos estudantes e professores sobre estes espaços podem contribuir para a sua concepção atual e de como a tecnologia pode ser integrada de uma forma mais eficaz e útil. Acreditamos que ao promover esta forma de envolvimento das bases, os agentes educativos poderão ser capazes de promover a construção de EAPT que sejam realmente adequados para os seus utilizadores.

Além disso, a oportunidade de realizar pesquisa sobre o processo de concepção dos EAPT pode gerar conhecimento relevante sobre a forma como estudantes e professores percebem as tecnologias no processo de aprendizagem e de como estas percepções, por sua vez, podem ser utilizadas no desenvolvimento de novos espaços de aprendizagem. Bligh (2014) argumenta que o envolvimento dos utilizadores na reflexão sobre o processo de concepção dos espaços de aprendizagem pode levar à construção de espaços de aprendizagem mais significativos, inovadores e eficazes.

Esta pesquisa visa discutir o objetivo e o valor das tecnologias, redesenhando um grande (o “Cubo”) e um pequeno (a “Papoila”) EAPT. Quer-se explorar como estudantes e professores redesenhariam os seus espaços de aprendizagem e de como utilizariam a tecnologia para responder aos diferentes desafios da concepção do espaço. A pesquisa realiza-se no âmbito do ensino superior, mas os seus resultados podem e devem ser refletidos e enquadrados noutros contextos educativos.

## **1. Revisão da literatura**

A pesquisa no ensino superior tem levantado questões sobre as influências no desenho dos espaços de aprendizagem que estão

ancoradas na tradição, na estética e na eficiência do espaço e nas influências da arquitetura dos edifícios ao invés de estarem ancoradas nas necessidades de aprendizagem e ensino dos estudantes e professores (Beichner, 2014; Neary; Beetham, 2015; Scott-Webber, 2013). O desenho de espaços de aprendizagem foi influenciado pela relação tradicional entre o professor e os estudantes que foi sendo desenvolvida desde a Grécia antiga, na qual o professor recitava a informação de um livro e os seus alunos ouviam e copiavam no seu próprio caderno de notas. Beichner (2014), na sua revisão histórica do desenho de espaços de aprendizagem, remete-nos para a época romana e explica que a tradição unidirecional do ensino era suportada na necessidade de doutrinar os monges no dogma da igreja cristã. Pedagógicamente, a organização do espaço representa uma mensagem implícita aos seus intervenientes de que a função do professor é falar enquanto que a função do estudante é ouvir (Jessop; Gubby; Smith, 2012). Promover a aprendizagem centrada no estudante nestes espaços de aprendizagem é um desafio, uma vez que não é natural (Scott-Webber, 2013). Para superar este desafio, nas últimas três décadas, as ideias tradicionais de uma sala de aula têm vindo a mudar, de lugares de fila em fila, onde pouca atenção é dada ao uso de tecnologias, para pequenos espaços colaborativos que reúnem computadores, mobiliário de trabalho colaborativo e múltiplas telas de projeção (Wilson; Randall, 2012). Esta mudança na concepção do espaço de aprendizagem é particularmente relevante, uma vez que há cada vez mais evidências de que a forma como o espaço de aprendizagem é desenhado influencia a forma como os seus utilizadores concetualizam a prática pedagógica (Jamieson *et al.*, 2000; Jessop; Gubby; Smith, 2012; Park; Choi, 2014; Verdonck *et al.*, 2019). Na mesma linha, Brooks (2012) demonstrou que o comportamento de professores e alunos se altera quando se comparam as práticas numa sala de aula de aprendizagem tradicional com um EAPT. A pesquisa de Brooks (2012) demonstra que não só há diferenças entre as práticas pedagógicas dentro de cada tipo de espaço, mas que tanto os comportamentos dos estudantes como os com-

portamentos dos professores mudam em conformidade. Os professores agem mais como facilitadores, monitorizando o trabalho dos estudantes e concebendo estratégias para uma aprendizagem mais ativa e colaborativa e, como consequência, os estudantes tornam-se mais ativos e participativos no processo de aprendizagem.

Embora alguns autores defendam que as tecnologias de aprendizagem têm o potencial para transformar a aprendizagem e podem servir como resposta aos desafios do século XXI (Cerratto-Pargman; Järvelä; Milrad, 2012; Häkkinen; Hämäläinen, 2012; Verdonck *et al.*, 2019), outros reconhecem que a tecnologia pode, por vezes, interferir com as experiências de aprendizagem dos estudantes (Lowerison *et al.*, 2006; Mei; May, 2018; Schmid *et al.*, 2009) e tornar as estratégias pedagógicas mais artificiais. Parece haver uma tendência para os entusiastas da tecnologia darem uma relevância desproporcionada ao desenvolvimento de novas funcionalidades e darem pouca atenção sobre como as tecnologias podem, pedagogicamente, ser utilizadas como parte integrante das ecologias de aprendizagem (Cerratto-Pargman; Järvelä; Milrad, 2012). Do mesmo modo, a tecnologia é por vezes vista como um obstáculo para melhores experiências de aprendizagem quando, de facto, é a forma como está a ser utilizada que limita o seu potencial. Concordamos com as palavras de Cerratto-Pargman; Järvelä; Milrad (2012) quando sugerem que a integração da tecnologia tem de ser planeada desde o início numa relação simbiótica com as estratégias pedagógicas e com o espaço físico e conceptual. Neste sentido, Radcliffe (2009) apresenta um quadro para a incorporação da tecnologia e da pedagogia na concepção de espaços de aprendizagem combinando pedagogia, espaço e tecnologia. O autor apresenta um conjunto de orientações para compreender as interligações dinâmicas e sinérgicas destes três vectores na concepção e avaliação do espaço. Esta sinergia sugere que a tecnologia tem o papel de melhorar o espaço, tornando-o, assim, melhor e mais adequado para apoiar as estratégias pedagógicas. Radcliffe (2009) sugere, portanto, que a tecnologia deve ser incluída na concepção do espaço, mas também

quando se refletem as práticas pedagógicas, uma vez que influencia a forma como os interessados interagem com o espaço. Da mesma forma, Brown e Long (2006) sugerem que existem três dimensões principais para apoiar a concepção de espaços de aprendizagem. Em primeiro lugar, devemos nos centrar nos princípios e teorias de aprendizagem, e na forma como os estudantes aprendem individualmente e em grupo; em segundo lugar, devemos permitir que os estudantes tragam os seus dispositivos móveis pessoais reforçando as condições físicas para que estes sejam utilizados; e em terceiro lugar devemos promover a aprendizagem centrada no estudante, necessitando, assim, de responder à necessidade de uma integração homogênea de serviços e dispositivos que apoiem a aprendizagem.

A primeira tentativa de trazer os benefícios da aprendizagem colaborativa e interativa para os espaços de aprendizagem utilizando tecnologia foi o projeto Scale-up (Student-Centered Activities for Large Enrollment Undergraduate Programs) na Universidade da Carolina do Norte (Beichner *et al.*, 2000). Foi redesenhada uma disposição do espaço de aprendizagem centrada na posição do professor, na forma como os estudantes estavam sentados (com uma organização de cadeiras em forma de cabaret), e na integração de três computadores em cada mesa com nove alunos divididos em grupos de três. A originalidade deste projeto é que combina o redesenho do espaço de aprendizagem com o desenvolvimento de uma nova estratégia pedagógica. Os estudantes trabalhariam juntos em grupos de três para responderem a um problema específico e, depois de resolverem o problema, partilhariam os resultados com os restantes dois grupos. Neste projeto, o espaço informou a concepção de uma nova pedagogia. Um estudo semelhante foi realizado no Massachusetts Institute of Technology com o projeto Teal (Technology Enabled Active Learning). Neste espaço utiliza-se um conjunto de ferramentas de comunicação, simulação e visualização na área da Física numa sala de aula redesenhada que facilita a interação em grupos (Dori; Belcher, 2005). Os autores descobriram que os estudantes interagiam socialmente à medida que desenvolviam a sua

compreensão conceptual de uma forma que não era possível obter em salas de aula mais tradicionais. Finalmente, o *Tiered Learning Space* (Verdonck *et al.*, 2019), um espaço enriquecido por tecnologia desenhado em vários níveis, fazendo assim a separação de grupos de estudantes, apresenta evidências sobre a percepção dos estudantes sobre o valor das tecnologias de aprendizagem na concepção do espaço de aprendizagem, referindo que os estudantes participaram ativamente num modelo tecnológico que está suportado em múltiplas telas de projeção com a possibilidade de se interligarem através dos seus próprios dispositivos móveis. Os estudantes referem-se ao fácil acesso ao ambiente de trabalho e aos seus próprios dispositivos sem necessidade de se deslocarem fisicamente pela turma, permitindo assim a interação, uma melhor visualização do conteúdo e a promoção da flexibilidade.

## 2. Metodologia

Nesta pesquisa utilizam-se técnicas de desenho participativo (Da Conceção Rossini, 2014) como abordagem de recolha de dados. Embora o desenho participativo tenha sido criado inicialmente em contextos sociopolíticos, a sua utilização foi alargada a outros contextos como as crianças (Frauenberger; Good; Keay-Bright, 2011) ou idosos (Frohlich; Lim; Ahmed, 2014). Os resultados mostraram que quando as partes interessadas (os seus utilizadores ou consumidores) estão envolvidas na concepção dos produtos, esses produtos tornar-se-ão mais utilizáveis, escaláveis e sustentáveis (Da Conceção Rossini, 2014; Fishman, 2013). Além disso, estes utilizadores ficarão imersos na experiência de produzir um conceito que para eles tem significado, o que lhes dá um sentido de pertença e participação. O desenho participativo tem vindo a ser utilizado como método de pesquisa qualitativa como meio de recolher as percepções dos participantes devido ao nível de envolvimento e imersão que enfrentam quando envolvidos neste processo (Casanova *et al.*, 2020; Casanova; Alsop; Huet, 2021; Cerratto-Pargman;

Järvelä; Milrad, 2012; Janssen; Könings; Van Merriënboer, 2017; Könings; Seidel; Merriënboer, 2014).

Para esta pesquisa, recorreremos a *focus group* criativos, nos quais, estimulados por técnicas de narrativa e temas de desenho, os participantes são encorajados a redesenhar os conceitos propostos, permitindo ao longo do processo identificar um conjunto de dados que servem para informar futuras decisões de desenho. A pesquisa apresentada teve lugar numa universidade localizada no sudeste de Inglaterra. Foi escolhida uma amostra de estudantes e professores com base nas suas áreas disciplinares. Participaram vinte e cinco estudantes de 19 a 35 anos, de diferentes disciplinas, e trinta e dois professores, também de várias disciplinas, e em várias fases das suas carreiras. Treze *focus group* foram realizadas com a intenção de redesenhar espaços de aprendizagem. Um dos cenários propostos tinha como objetivo redesenhar um grande espaço de aprendizagem (nove *focus group*) denominado “o Cubo”; o outro cenário procurava redesenhar uma sala pequena pensada para trabalho de grupo (quatro *focus group*) denominada de “Papoila”. Uma vez que estávamos conscientes de que as vozes dos professores podiam suprimir as vozes dos estudantes durante as discussões, os *focus group* foram organizadas para estudantes e para professores em separado.

Para ilustrar cada um dos cenários foram desenvolvidos dois protótipos de espaços apresentados aos participantes através da narração de uma história sobre a prática de ensino e aprendizagem em cada espaço (Muller, 2007). A narração de histórias permitiu aos pesquisadores criar um cenário de vida real que deu uma sensação de autenticidade aos cenários apresentados. Esta estratégia deu aos participantes, não só a oportunidade de refletir sobre os temas de desenho, mas também como se envolveriam com o espaço num cenário da vida real, e como poderiam utilizar a tecnologia para melhorar esta experiência. Cada *focus group* tinha uma duração máxima de uma hora e estava dividido nas seguintes etapas:

- i. O protótipo foi apresentado aos participantes utilizando uma técnica de narração de uma história. Foram dadas explicações

sobre o que poderia significar estar envolvido como estudante e como professor no “Cubo” e na “Papoila”. Simultaneamente, o narrador apresentava imagens da disposição de cada protótipo mostrando detalhes de arquitetura do espaço, do mobiliário e das características tecnológicas. Enquanto se ouvia a narrativa, pedia-se a cada participante que escrevesse em um bloco de notas as características que desejavam guardar, remover ou alterar. Esta fase demoraria cerca de quinze minutos.

ii. Os participantes teriam então tempo para discutir e refletir sobre as implicações do espaço de aprendizagem e sobre o papel da tecnologia no mesmo. Ser-lhes-ia novamente perguntado, mas agora como grupo, o que desejavam guardar, remover ou alterar no cenário apresentado. Este seria o momento em que se juntavam algumas das notas individuais de cada participante numa folha de papel que agruparia as percepções de todos os membros do grupo. Esta tarefa permitiu a cada grupo começar a iniciar um processo de redesenho havendo um posicionamento do grupo partilhado em relação ao espaço. A folha de papel e as notas eram utilizadas com o objetivo de ajudar os participantes a expressar os seus pensamentos. Esta fase demorava normalmente cerca de vinte minutos.

iii. Os participantes redesenharam o espaço de aprendizagem de acordo com o que tinha emergido das discussões. Em cada mesa de desenho cada grupo tinha, à sua disposição, trinta fotografias de mobiliário e soluções tecnológicas de outros espaços de aprendizagem já construídos. Estas fotografias visavam proporcionar novos conceitos e promover a criatividade de pensamento para os participantes menos preparados para realizar este exercício. Tesouras, lápis de cor, marcadores e uma tela estavam também disponíveis para ajudar os participantes neste exercício. A ideia era replicar um ambiente de desenho e de criatividade. Os participantes tentariam, então, redesenhar o protótipo reunindo a sua própria crítica do espaço, com algumas sugestões identificadas nas fotografias, e algumas ideias geradas durante as dis-

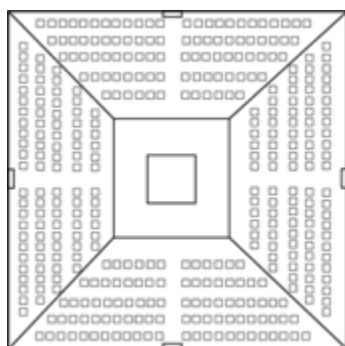
cussões. Esta atividade durou até ao final da sessão, culminando com o grupo a ter de dar um nome diferente ao espaço, o que representaria a forma como viram, em grupo, o seu espaço redesenhado. Cada grupo teria, no final, de fazer uma apresentação do seu espaço identificando as suas principais características e o racional para o nome que deram ao espaço.

Os dados dos *focus group* foram recolhidos pelos pesquisadores utilizando as notas individuais, os esboços feitos pelos participantes, as notas de campo tomadas pelos pesquisadores e a gravação áudio da apresentação final que permitiu uma melhor contextualização de cada decisão de concepção tomada. Todos os dados foram anonimizados e subsequentemente analisados utilizando o software NVIVO9. Os dados foram recolhidos e analisados respeitando todos os requisitos éticos, anonimato, e confidencialidade dos dados. Os dados foram categorizados com base numa análise temática indutiva (Braun; Clarke, 2020). Da recolha de dados emergiram três temas que discutiremos na secção de resultados: visualização, interação e interfaces tangíveis ou tablets.

Mais tarde, um desenhador profissional melhorou os esboços desenhados durante as *focus group* de modo a que diferentes detalhes e decisões relevantes estivessem explicitamente presentes em cada esboço final.

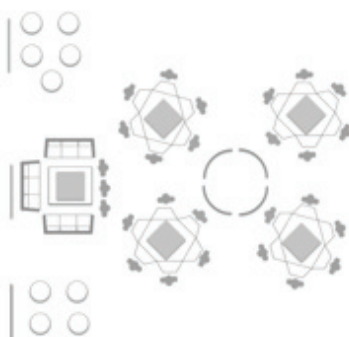
## ***2.1 A concepção dos dois conceitos de espaço de aprendizagem***

As figuras 1 e 2 representam uma visão de cada espaço de aprendizagem fornecido aos participantes durante a fase de narração da história.



**Figura 1. Imagem do “Cubo” vista de cima**

Fonte: Diogo Casanova.



**Figura 2. Imagem da “Papoila” vista de cima**

Fonte: Diogo Casanova.

O “Cubo” (Figura 1) ilustra uma sala de aula de grandes dimensões com 376 lugares onde o professor estava sentado no meio, na “caixa”, e os estudantes sentar-se-iam à volta do professor. O “Cubo” foi concebido para melhorar a interatividade e o envolvimento na sala de aula, permitindo aos estudantes interagir com a palestra utilizando um tablet de sete polegadas incorporado na mesa dos estudantes. O conteúdo do tablet seria personalizado de acordo com o perfil de cada estudante, de modo a que o estudante pudesse obter todo o seu conteúdo de aprendizagem a partir do tablet. O professor não teria um pódio convencional, mas uma tela táctil inserida na mesa, que seria utilizada para gerir os diapositivos e o que se projetava através das grandes telas centrais, monitorizar os tablets dos estudantes e gerir o ambiente (luz, temperatura e volume do som) da sala. A sala teria quatro grandes telas de projeção no topo da “caixa” (o palco onde o professor estaria situado). Durante a narrativa do “Cubo” havia uma mensagem implícita de que o professor tinha o papel principal no espaço.

A “Papoila” (Figura 2) ilustra um pequeno espaço de colaboração com algumas semelhanças com o espaço sugerido por Beichner (2014) durante o projeto “Scale-up”. A sala tem vinte e quatro lugares, embora apenas vinte sejam destinados a estudantes, consi-

derando que em cada mesa há um lugar dedicado ao professor. A sala foi concebida para incentivar o trabalho de grupo e a utilização de tecnologias tangíveis. Cada mesa tem um grande ecrã táctil que permite aos estudantes trabalhar em grupo e partilhar o que estão a fazer com uma das quatro telas de projeção circular localizados no meio da sala. O professor, através de uma mesa de dez polegadas, controla os projetores. Em cada cadeira individual, os alunos têm a sua própria tomada eléctrica, que pode ser utilizada para ligar dispositivos móveis pessoais e computadores portáteis. A ligação *blue-tooth* pode ser utilizada para assegurar a comunicação entre os dispositivos pessoais e o ecrã táctil situado em cima do tampo da mesa. Há também uma área de descanso onde os estudantes, ou uma audiência externa, podem sentar-se e ter discussões mais informais. A história da “Papoila” pretendia levar os participantes a imaginar um espaço de aprendizagem centrado no estudante. Designava-se papoila devido à sua forma que sugere uma flor com quatro pétalas identificando cada um dos grupos de trabalho.

### **3. A concepção dos dois conceitos de espaço de aprendizagem**

Os resultados de cada *focus group* foram diversos de acordo com os antecedentes dos participantes, da dinâmica que emergiu das discussões e do protótipo analisado. Enquanto durante o processo de redesenho do “Cubo” as discussões foram ontológicas, especialmente do lado dos professores que não estavam convencidos dos benefícios de ensinar numa sala tão grande e da dependência que a sala teria das tecnologias de aprendizagem, o redesenho da “Papoila” foi impulsionado pelos detalhes e discussões sobre os benefícios do ecrã táctil do tampo da mesa ou do formato redondo das telas de projeção. Este contraste verificado pode ter originado no facto do desenho do “Cubo” ter sido provocador, uma vez que sugere que o professor está no meio da sala virado apenas para um quarto das bancadas e de apresentar uma capacidade da sala muito grande

(376 lugares), o que sugere que gerir o grupo e introduzir aprendizagens ativas se tornaria uma tarefa difícil de realizar mesmo com o uso de tecnologias.

Embora as discussões fossem muito diferentes de sessão para sessão, alguns resultados foram semelhantes. Um exemplo interessante foi a noção de como a tecnologia pode apoiar a flexibilidade para permitir a adaptação a diferentes necessidades de ensino e aprendizagem e áreas disciplinares. Os participantes conceberam soluções para promover uma maior flexibilidade no espaço de aprendizagem que passavam por ter mesas e cadeiras influenciadas por um cenário de puzzle no redesenho da “Papoila”, o que permitiria aos estudantes separarem-se da mesa em que estavam e sentarem-se noutras mesas levando com eles as suas cadeiras, para um grande espaço multi-ambiente, no “Cubo” que combinaria um anfiteatro de palestra mais pequeno, um espaço informal com sofás e um ambiente de trabalho em grupo, tudo isto em camadas de vários níveis. A tecnologia serviria para apoiar e expandir esta flexibilidade para dentro e para fora do espaço de aprendizagem.

### ***3.1 Visualização***

A visualização está a tornar-se parte integrante da concepção de espaços de aprendizagem, uma vez que proporciona uma alternativa à comunicação tradicional unicamente composta por som. A utilização de slides MS PowerPoint ou outro tipo de software de apresentação é quase inevitável, e há uma percepção generalizada dos estudantes e dos professores de que uma palestra não é eficaz sem o apoio de uma apresentação visual (James; Burke; Hutchins, 2006). No processo de concepção dos conceitos dos espaços de aprendizagem, colocámos telas de projeção no meio da sala (figuras 1 e 2) embora com formatos diferentes (formatos quadrados e curvos). Também incorporámos no desenho do “Cubo” a utilização de múltiplos canais simultâneos, permitindo assim ao professor apoiar a palestra com uma apresentação de slides, comentários na rede social ou a visualização de um objeto físico através de um digitalizador.

A inovação trazida pelo formato e pelos locais onde estavam localizadas as telas de projeção foi um tema de discussão, uma vez que foram considerados como um valioso complemento para as salas de aula tradicionais. Foi partilhado, no seio dos grupos, de que as soluções existentes nas salas de aula convencionais não encorajam o envolvimento, uma vez que são normalmente de dimensão pequena, a imagem tem má qualidade, são frequentemente afetadas pela luz externa e são de difícil leitura a partir de uma longa distância. O feedback geral revelou que o tamanho das telas de projeção era um fator importante e que a qualidade das imagens e som projetados, quando se ouvem ficheiros multimídia, poderia influenciar o envolvimento dos estudantes. A utilização de telas de projeção que foram colocados mais acima nas propostas apresentadas foi elogiada, uma vez que permitiria a todos na sala de aula terem uma experiência de visualização semelhante. Foram feitas sugestões de que um maior número de telas fixadas nas paredes asseguraria que todos teriam a melhor experiência possível, uma vez que isto responderia a possível falta de visibilidade causada pelo brilho do sol ou pelo ângulo da tela. Esta solução tem sido explorada em diferentes espaços de aprendizagem propostos, especialmente em laboratórios de informática ou salas preparadas para a tecnologia (Mei; May, 2018; Verdonck *et al.*, 2019). Quer o grupo de professores quer o grupo de estudantes partilharam preocupações sobre a combinação de diferentes estímulos visuais nas telas de projeção sugerindo que esta utilização poderia confundir os estudantes, pois não saberiam qual a imagem a seguir, e perturbaria o processo de ensino e aprendizagem.

Finalmente, houve sugestões mais ousadas no que respeita à visualização, incluindo a possibilidade de utilizar telas de projeção cilíndricas para proporcionar uma sensação de imersão na sala de aula (grupo dos professores 1), o uso de hologramas ou realidade aumentada (grupo dos professores 5) e a possibilidade de combinar na tela um *feed* das redes sociais com o PowerPoint ou com a cara do professor (grupo dos estudantes 2). Houve mesmo um grupo de estudantes (grupo 5) que sugeriu tirar as telas de projeção e utilizar

os tablets pessoais de cada mesa. Neste caso, a mesa teria a possibilidade de se reclinar para tornar a visualização mais otimizada.

### **3.2 Interação**

Ambos os conceitos dos espaços de aprendizagem foram concebidos para transmitir a mensagem de que ao utilizar a tecnologia, os espaços de aprendizagem melhorariam a interação e colaboração entre os estudantes. Foram feitas referências, durante toda a fase de narração da história, sobre a utilização de tecnologias de aprendizagem para apoiar a votação electrónica, um canal de uma rede social, e permitir a projeção do trabalho do estudante individual ou do grupo. As salas foram também concebidas com mobiliário e com um layout que procurava promover o trabalho colaborativo. Estes cenários foram muito apreciados por estudantes e docentes. O acesso à tela de projeção permitiria aos estudantes projetarem o que estão a trabalhar, o que lhes daria uma sensação de empoderamento do processo de aprendizagem: “seríamos capazes de projetar o tablet do aluno com a solução de uma fórmula de um problema matemático e partilhá-la com os seus colegas” (grupo dos professores 3). No grupo 1, ao redesenharem o “Cubo”, os professores sugeriram o uso da cor para cada sector do espaço de aprendizagem, pois poderia ajudar os grupos a trabalharem em conjunto e a terem um sentimento de pertença:

“As cores devem estar no chão, para que não sejam um fator de distração. Ao falar, o sector onde os alunos estão sentados destaca-se criando uma área visível para os outros alunos, para que o aluno que fala seja claramente identificado” (grupo dos professores 1).

Os estudantes também ficaram agradados com a possibilidade de poderem partilhar e interagir com a tela de projeção utilizando os seus tablets para interagir com a projeção, através do sistema de votação ou do chat de uma rede social, que seria utilizado para fazer perguntas ao professor. Resultados semelhantes são relatados por Verdonck *et al.* (2019), que referem que os estudantes apreciam a

forma como a tecnologia lhes permite ligarem-se à aula sem terem de abandonar fisicamente a sua cadeira. Houve, contudo, preocupações levantadas pelos professores e pelos estudantes sobre o valor real deste tipo de interação, uma vez que também poderia ser feita à distância utilizando uma ferramenta de videoconferência.

### ***3.3 Tablets e dispositivos móveis***

A utilização de tablets e interfaces de utilizador tangíveis no ensino superior é um tópico amplamente investigado na comunidade pesquisadora (Dillenbourg; Evans, 2011; Mei; May, 2018; Rossing *et al.*, 2012). Esta pesquisa concluiu que embora a tecnologia seja valorizada no âmbito da aprendizagem e o ensino, ainda há espaço para desenvolver recursos e atividades pedagógicas mais significativas que correspondam ao potencial da tecnologia (Mei; May, 2018; Rossing *et al.*, 2012). Na concepção dos dois protótipos, decidimos experimentar as percepções dos professores e dos estudantes sobre a utilização de tablets e dispositivos móveis. No “Cubo”, desenvolvemos para o professor um ecrã táctil situado em cima da mesa, que seria utilizado para gerir os diapositivos e a tela de projeção, monitorizar os tablets dos alunos e gerir o ambiente da sala e, para cada aluno, um tablet de 10 polegadas incorporado numa mesa que lhes permitiria, através da inserção de um código pessoal e palavra-chave, ter o seu ambiente de trabalho com as suas próprias aplicações favoritas. Na “Papoila”, os professores utilizariam um tablet para gerir a sala, enquanto os estudantes teriam acesso a um grande ecrã táctil no topo da mesa com a possibilidade de se ligarem a ele com os seus próprios dispositivos móveis. Em ambos os protótipos, as tomadas eléctricas eram de fácil acesso.

Os estudantes ficaram positivamente impressionados com o papel dado aos tablets nos dois conceitos de espaços de aprendizagem. A possibilidade de poderem interagir com a tela de projeção foi bastante elogiada, uma vez que lhes daria a oportunidade de interagir com a aula e, assim, desempenhar um papel mais participativo. É de notar

que três dos grupos de estudantes levantaram preocupações sobre a necessidade de haver simplicidade de acesso, para que a configuração pudesse ser tão perfeita como a utilização de um bloco de notas. Isto também é relatado pela pesquisa conduzida por Mei e May (2018).

Durante os *focus group* dos estudantes, foram feitas inúmeras referências à propriedade de dispositivos móveis. Para os estudantes, num contexto de aprendizagem formal, deveriam ser utilizados tablets institucionais em vez de smartphones ou tablets pessoais. O racional dos estudantes era de que não gostariam de juntar as interações da sua família e amigos com leituras, discussões em fóruns ou em mensagens de correio electrónico dos colegas e dos professores. Na sua opinião, os dois mundos precisavam de ser separados, e a utilização de um tablet institucional personalizável proporcionaria uma solução que responderia à necessidade de separar estes dois contextos. Acrescentaram que todos os dispositivos deveriam ter um grau de personalização, o que lhes permitiria ter o seu próprio ambiente de aprendizagem. Dois dos grupos de estudantes afirmaram que não necessitariam de tomadas eléctricas em cada uma das mesas. De acordo com estes estudantes, ao terem tomadas eléctricas, o espaço de aprendizagem fornece uma mensagem de que são encorajados a utilizar o seu próprio dispositivo móvel na sala de aula. Discutiram que a utilização de dispositivos pessoais distrairia os estudantes devido ao “ruído” exterior causado por amigos e familiares. Ao contrário das percepções dos estudantes, os grupos de professores sugeriram que os estudantes prefeririam utilizar os seus próprios dispositivos móveis, uma vez que estão mais familiarizados com eles. Um grupo (o grupo de professores dois) disse que os estudantes prefeririam utilizar um bloco de notas tradicional para escrever, uma vez que os blocos ocupariam espaço na secretária: “pela minha experiência, penso que utilizariam mais o seu próprio dispositivo pessoal, para que serve gastar mais dinheiro em tecnologia se estão sempre nos seus telefones?” Além disso, foi levantada a preocupação de que a utilização de tablets para interagir com a aula iria diminuir o método tradicional de ensino de perguntas e respostas, uma vez que os estudantes estariam demasiado concentrados no tablet em vez de

tirarem partido do ambiente físico. Este grupo revelou preocupação com o uso excessivo da tecnologia que poderia pôr em risco o ensino tradicional e a troca de opiniões e pontos de vista. Pelo contrário, um grupo de estudantes e um grupo de professores disseram que a utilização de tablets poderia ser uma solução perfeita para os estudantes escreverem nos seus cadernos enquanto visualizavam a palestra no seu tablet. O grupo de professores desenvolveu ainda mais esta ideia sugerindo um mecanismo através do qual “o professor poderia bloquear os tablets dos estudantes quando estes não precisassem de os utilizar como se fossem propriedade da universidade”. Expandindo a utilização de tablets, um grupo de estudantes referiu que o tablet deveria ser fixado na mesa, mas a mesa deveria permitir ser virada para obter uma melhor aparência/experiência. Além disso, a meda deveria ter 7 polegadas permitindo um espaço maior para um bloco de notas, que para este grupo ainda era importante.

Os resultados proporcionaram uma visão interessante sobre o papel dos dispositivos pessoais nos espaços de aprendizagem, uma vez que havia claramente uma dissintonia entre as percepções dos estudantes e as percepções dos professores. A literatura fornece opiniões contrastantes sobre a propriedade de interfaces de utilizador tangíveis. Embora pareça haver uma tendência para trazer o seu próprio dispositivo de aprendizagem, com argumentos semelhantes aos que foram afirmados pelos professores nesta pesquisa, vários outros estudos referem-se a desafios particulares em torno da privacidade, equidade, apoio técnico, segurança e qualidade da rede, e mesmo possíveis perturbações na sala de aula (Santos, 2013).

## **Considerações finais**

As sessões de desenho participativo são ambientes envolventes e criativos onde os utilizadores ativos têm espaço para criticar e redesenhar conceitos que estão envolvidos no dia a dia. Nesta pesquisa pretendemos fomentar discussões críticas sobre o desenho dos espaços de aprendizagem enriquecidos pela tecnologia, sugerindo o redesenho de dois protótipos: o “Cubo” e a “Papoila”. As des-

cobertas sugerem que, embora partindo do mesmo ponto de partida, o esforço coletivo dos participantes, construído através das suas concepções individuais, influenciou a produção final. Estas concepções individuais foram informadas pelas suas experiências pessoais de aprendizagem e ensino, preferências de aprendizagem e com a sua relação com as tecnologias de aprendizagem. Os estudantes mostraram-se globalmente mais otimistas com as tecnologias de aprendizagem sugeridas nos dois protótipos, particularmente com a inclusão de um tablet institucional personalizável. Também transmitiram novas ideias sobre como gostariam de se ligar à aula, utilizando a tecnologia de acordo com as sugestões feitas nos dois protótipos. Sentiram-se menos confortáveis com a sala grande, pois preferiam salas de menor dimensão e mais colaborativas, semelhantes à “Papoila”. Os professores foram mais críticos com as tecnologias de aprendizagem disponibilizadas. Revelaram preocupação caso com a dependência da tecnologia, pois se ela funcionasse mal, por alguma razão (falha de conectividade por exemplo), então a experiência global de aprendizagem seria negativa. Um dos grupos revelou alguma preocupação com a falta de competência dos professores para dominar, de forma efetiva, as diferentes tecnologias e estratégias de aprendizagem propostas pelos dois protótipos. Os dados recolhidos proporcionaram uma percepção do nível de desconfiança sentido pelos professores quando necessitavam de utilizar tecnologia para além de um método centrado no professor (visto por eles como o uso de PowerPoint para projetar tópicos e orientar as aulas). Uma recomendação que fazemos, como parte desta pesquisa, é que é necessário haver um alinhamento entre a concepção do espaço de aprendizagem, a tecnologia e a pedagogia para assegurar o objetivo e uma orientação clara para os professores e para os estudantes, tal como é sugerido por diversos autores (Beichner *et al.*, 2000; Van Merriënboer *et al.*, 2017).

Também recomendamos que o desenho de espaços de aprendizagem que incluam ecrãs de projeção com diferentes configurações, combinando projeções tradicionais com projeções alternativas, tais

como a utilização de projeção em parede com formatos redondos ou a utilização de monitores mais reduzidos. Um exemplo de uma abordagem semelhante é apresentado no modelo X-Space (Han; Leong; Nair, 2014) ou nas configurações do Tiered (Verdonck *et al.*, 2019). Outros cenários possíveis são a exploração da utilização de tablets incorporados ou monitores de grande dimensão de suporte a cada mesa de grupo, o que permitiria a ligação com dispositivos pessoais. Do mesmo modo, recomendamos que seja feito mais investimento na visualização em forma de curva, quer desenhando as paredes da sala sem linhas retas para assegurar uma projeção imersiva, quer desenhando a visualização do ecrã do projetor com uma forma curva. Estes resultados são apoiados pela pesquisa que avaliou a satisfação do utilizador e a eficácia dos grandes ecrãs curvos em comparação com os grandes ecrãs planos (Andrews *et al.*, 2011; Shupp *et al.*, 2009). Finalmente, recomendamos a utilização de tablets institucionais personalizáveis como uma ferramenta para promover uma aprendizagem mais interativa nas salas de aula, uma vez que são vistos pelos alunos como dispositivos simples e utilizáveis. Sugerimos que os tablets institucionais sejam utilizados como uma ferramenta para colmatar a lacuna entre o ambiente presencial e o ambiente em linha. No entanto, recomendamos que estes tablets sejam institucionalmente apoiados, uma vez que isso proporcionaria mais igualdade de oportunidades, uma interface mais utilizável e consistente, bem como uma melhor e mais segura ligação à Internet.

Esta pesquisa apresenta resultados que podem informar a concepção de espaços de aprendizagem no ensino superior no que diz respeito à propriedade, interação, visualização e o papel das tecnologias. Apresenta também um método alternativo para a concepção de espaços que é simultaneamente participativo e à prova de futuro. A concepção participativa pode ajudar as instituições de ensino superior a antecipar os futuros percursos de aprendizagem e ensino, fornecendo um espaço para os interessados criticarem e redesenharem o seu ecossistema de aprendizagem e ensino de acordo com as suas próprias percepções e necessidades.

## Referências

ANDREWS, Christopher *et al.* Information visualization on large, high-resolution displays: Issues, challenges, and opportunities. **Information Visualization**, v. 10, n. 4, p. 341-355, 2011.

BAEPLER, Paul; WALKER, J. D.; DRIESSEN, Michelle. It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. **Computers & Education**, v. 78, n. 3, p. 227-236, 2014.

BEICHNER, Robert J. *et al.* **Introduction to SCALE-UP: Student-Centered Activities for Large Enrollment University Physics**. Charlotte. 2000. Disponível em: <http://bit.ly/3KAh5OZ>. Acesso em: 12 set. 2022.

BEICHNER, Robert J. History and evolution of active learning spaces. **New Directions for Teaching and Learning**, v. 2014, n. 137, p. 9-16, 2014.

BLIGH, Brett. Examining new processes for learning space design. *In*: TEMPLE, Paul (ed.). **The Physical University: Contours of space and place in higher education**. Oxon: Routledge, 2014, p. 34-57.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? **Qualitative Research in Psychology**, v. 18, n. 3, p. 328-352, 2020.

BROOKS, D. Christopher. Space and consequences: The impact of different formal learning spaces on instructor and student behavior. **Journal of Learning Spaces**, v. 1, n. 2, p. 1-16, 2012.

BROWN, Malcolm; LONG, Phillip D. Trends in learning space design. *In*: OBLINGER, Diana G. (ed.). **Learning Spaces**. Washington DC: Educause, 2006.

CASANOVA, Diogo *et al.* Role of technology in the design of learning environments. **Learning Environments Research**, v. 23, n. 3, p. 413-427, 2020.

CASANOVA, Diogo; ALSOP, Graham; HUET, Isabel. Giving away some of their powers! Towards learner agency in digital assessment and feedback. **Research and practice in technology enhanced learning**, v. 16, n. 20, 2021.

CASANOVA, Diogo; DI NAPOLI, Roberto; LEIJON, Marie. Which space? Whose space? An experience in involving students and teachers in space design. **Teaching in Higher Education**, v. 23, n. 4, p. 488-503, 2018.

CERRATTO-PARGMAN, Teresa; JÄRVELÄ, Sanna M.; MILRAD, Marcelo. Designing Nordic technology-enhanced learning. **The Internet and Higher Education**, v. 15, n. 4, p. 227-230, 2012.

DA CONCEÇÃO ROSSINI, Patrícia Gonçalves. O papel do cidadão nas ferramentas de democracia digital no Brasil: uma análise do desenho interativo das comunidades legislativas do portal E-Democracia. **Com-política**, v. 4, n. 2, p. 135-154, 2014.

DILLENBOURG, Pierre; EVANS, Michael. Interactive tabletops in education. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, v. 6, n. 4, p. 491-514, 2011.

DORI, Yehudit Judy; BELCHER, John. How does technology-enabled active learning affect undergraduate students' understanding of electromagnetism concepts? **The Journal of the Learning Sciences**, v. 14, n. 2, p. 243-279, 2005.

FISHMAN, Barry J. Designing usable interventions: bringing student perspectives to the table. **Instructional Science**, v. 42, n. 1, p. 115-121, 2013.

FRAUENBERGER, Christopher; GOOD, Judith; KEAY-BRIGHT, Wendy. Designing technology for children with special needs: bridging perspectives through participatory design. **CoDesign**, v. 7, n. 1, p. 1-28, 2011.

FROHLICH, David M.; LIM, Christopher Sze Chong; AHMED, Amr. Keep, lose, change: Prompts for the re-design of product concepts in a focus group setting. **CoDesign**, v. 10, n. 2, p. 80-95, 2014.

HÄKKINEN, Päivi; HÄMÄLÄINEN, Raija. Shared and personal learning spaces: Challenges for pedagogical design. **The Internet and Higher Education**, v. 15, n. 4, p. 231-236, 2012.

HAN, Andrew Ng Yew; LEONG, Lim Chee; NAIR, Pradeep Kumar. X-Space Model: Taylor's University's Collaborative Classroom Design and Process. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 123, p. 272-279, 2014.

HENDERSON, Michael; SELWYN, Neil; ASTON, Rachel. What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. **Studies in Higher Education**, v. 42, n. 8, p. 1567-1579, 2017.

JAMES, Karen E.; BURKE, Lisa A.; HUTCHINS, Holly M. Powerful or pointless? Faculty versus student perceptions of PowerPoint use in business education. **Business Communication Quarterly**, v. 69, n. 4, p. 374-396, 2006.

JAMIESON, Peter *et al.* Place and space in the design of new learning environments. **Higher Education Research and Development**, v. 19, n. 2, p. 221-236, 2000.

JANSSEN, Fred J. J. M.; KÖNINGS, Karen D.; VAN MERRIËNBOER, Jeroen J. G. Participatory educational design: How to improve mutual learning and the quality and usability of the design? **European Journal of Education**, v. 52, n. 3, p. 268-279, 2017.

JESSOP, Tansy; GUBBY, Laura; SMITH, Angela. Space frontiers for new pedagogies: a tale of constraints and possibilities. **Studies in Higher Education**, v. 37, n. 2, p. 189-202, 2012.

KÖNINGS, Karen D.; SEIDEL, Tina; MERRIËNBOER, Jeroen J. G. Participatory design of learning environments: integrating perspectives of students, teachers, and designers. **Instructional Science**, v. 42, n. 1, p. 1-9, 2014.

LOWERISON, Gretchen *et al.* Student perceived effectiveness of computer technology use in post-secondary classrooms. **Computers & Education**, v. 47, n. 4, p. 465-489, 2006.

MEI, Bing; MAY, Lawrence. Reflective renovation: Insights from a collaborative and active learning space project evaluation. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 34, n. 6, 2018.

MULLER, Michael J. Participatory design: the third space in HCI. *In*: SEARS, Andrew; JACKO, Julie A.; JACKO, Julie A. (eds.). **The Human-**

**-Computer Interaction Handbook.** Boca Raton, Florida: CRC Press, 2007, p. 1070-1077.

NEARY, Mike; BEETHAM, Helen. The nature of academic space. *In*: LEA, John (ed.). **Enhancing Learning and Teaching in Higher Education.** Open University Press, 2015, p. 83-112.

PARK, Elisa L.; CHOI, Bo. Transformation of classroom spaces: traditional versus active learning classroom in colleges. **Higher Education**, v. 68, n. 5, p. 749-771, 2014.

PEDRO, Neuza. Ambientes educativos inovadores: o estudo do fator espaço nas 'salas de aula do futuro' portuguesas. **Revista Tempo e Espaços em Educação**, v. 10, n. 23, p. 99-108, 2017.

RADCLIFFE, David. **A Pedagogy-Space-Technology (PST) Framework for Designing and Evaluating Learning Places.** (D. Radcliff e et al., eds.) Proceedings of the Next Generation Learning Spaces 2008 Colloquium. Brisbane: University of Queensland, 2009. Disponível em: <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:174228>. Acesso em: 15 set. 2022

ROSSING, Jonathan P. *et al.* iLearning: The Future of Higher Education? Student Perceptions on Learning with Mobile Tablets. **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning**, v. 12, n. 2, p. 1-26, 2012.

SANTOS, Ieda M. Key challenges associated with bringing personal mobile devices to the classroom. **QScience Proceedings**, 12th World Conference on Mobile and Contextual Learning mLearn 2013, p. 16, 2013.

SCHMID, Richard F. *et al.* Technology's effect on achievement in higher education: a Stage I meta-analysis of classroom applications. **Journal of computing in higher education**, v. 21, n. 2, p. 95-109, 2009.

SCOTT-WEBBER, Lennie. The Story of Verb™ : Innovative Design Fit for Education 21st Century Learning Needs. **International Journal of Designs for Learning**, v. 4, n. 2, p. 30-40, 2013.

SHERRINGHAM, Susan; STEWART, Susan. Fragile Constructions. *In*: BODDINGTON, Anne; BOYS, Jos (eds.). **Re-Shaping Learning:**

**A Critical Reader:** The Future of Learning Spaces in Post-Compulsory Education. Rotterdam: SensePublishers, 2011, p. 105-118.

SHUPP, Lauren *et al.* Shaping the display of the future: The effects of display size and curvature on user performance and insights. **Human-Computer Interaction**, v. 24, n. 1-2, p. 230-272, 2009.

TEMPLE, Paul. Learning spaces in higher education: an under-researched topic. **London Review of Education**, v. 6, n. 3, p. 229-241, 2008.

VAN MERRIËNBOER, Jeroen J. G. *et al.* Aligning pedagogy with physical learning spaces. **European journal of education**, v. 52, n. 3, p. 253-267, 2017.

VERDONCK, Michele *et al.* Student experiences of learning in a technology-enabled learning space. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 56, n. 3, p. 270-281, 2019.

WILSON, Gail; RANDALL, Marcus. The implementation and evaluation of a new learning space: a pilot study. **Research in Learning Technology**, v. 20, n. 14431, 2012.