

## Capítulo

# 3

## Design de Materiais Imersivos para o Ensino em Ambientes de Realidade Estendida

Laura Coura, Muhammad Ahsan, Bruno Hideki Adachi, Sílvia Amélia Bim, Silvio Luiz Bragatto Boss, Andreia Malucelli, Sheila Reinehr, Reinaldo Silva Fortes, Saul Delabrida

### *Abstract*

*The application of immersive technologies has been gaining increasing space in Education, thanks to its interactive possibilities, which, consequently, have the potential to increase students' interest and engagement. In particular, Augmented Reality (AR) stands out as a more accessible technology, considering its application through mobile devices and its ability to be incorporated into teaching materials like books. Therefore, this chapter presents the main topics and the design process covered in a short course that aims to teach teachers and future teachers how to design AR materials using the Immersive Game Design Canvas framework and two books as base. Thus, the fundamentals and examples of AR and Game Design Canvas are discussed, while also presenting the Canvas and the books used in the short course, to encourage reflection on the use of immersive technologies in education and the role of teachers in this usage, as well as to instigate similar proposals.*

### *Resumo*

*A aplicação de tecnologias de caráter imersivo tem ganhado cada vez mais espaço na Educação, graças às suas possibilidades de interação que têm o potencial de aumentar o interesse e participação dos alunos. Em especial, a Realidade Aumentada (RA) se destaca ao ser uma tecnologia mais acessível, considerando sua aplicação através de dispositivos móveis e por poder ser incorporada junto a livros. Assim, este capítulo apresenta os principais tópicos e o processo de design abordados em um minicurso que visa ensinar docentes e futuros docentes a projetar materiais de RA utilizando o framework Canvas de Design de Jogos Imersivos e dois livros como base. Logo, discute-se os fundamentos e exemplos de RA e Canvas, expondo também o Canvas e os livros utilizados no minicurso, de modo a incentivar reflexões sobre o uso de tecnologias imersivas na Educação e o papel de professores neste uso, assim como também incentivar propostas similares.*

### 3.1. Introdução

A utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no processo ensino-aprendizagem tem ganhado cada vez mais espaço e atenção, principalmente devido à adição de referências e competência voltada a vivências da cultura digital e TDIC na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). Em especial, a competência de cultura digital define a necessidade de práticas pedagógicas que sejam embasadas por tecnologias digitais as quais precisem dominar as dimensões das competências informacionais, considerando seu impacto positivo no desenvolvimento de aulas dinâmicas, colaborativas e interativas (Bezerra *et al.*, 2023).

Dentre as tecnologias que podem ser utilizadas, destaca-se a Realidade Aumentada (RA), caracterizada pela possibilidade de interação com elementos virtuais em formato digital por meio da sobreposição, em tempo-real, a elementos físicos do ambiente real (Carolei & Tori, 2014). Atividades baseadas nesta tecnologia tendem a aproximar as práticas pedagógicas da realidade do educando, contribuindo para o despertar da curiosidade e aumento da motivação dos mesmos (Rezende *et al.*, 2021). Ademais, estas atividades imersivas podem ser estruturadas por meio de dispositivos móveis, aprendizagem com jogos, ou por meio de livros com RA embutida (Lopes *et al.*, 2019).

Portanto, a integração de tecnologias imersivas na Educação pode ser realizada através de seu uso como uma forma de suporte ao processo pedagógico. É importante, porém, manter em mente que tal integração exige que docentes tenham os conhecimentos técnicos necessários para operar os equipamentos, assim como também tenham os conhecimentos sobre como incorporá-los apropriadamente em sua metodologia de ensino (de Aquino *et al.*, 2022). Isto reforça a necessidade de ações e projetos de qualificação de professores, possibilitando-os a aquisição de competências digitais que podem ser utilizadas em sala de aula.

Além disso, ao considerar as dificuldades que podem surgir no ensino de conceitos técnicos para professores que, em sua maioria, não tem experiências posteriores com isto, é interessante considerar as possibilidades de estruturar formações e projetos em tópicos mais distantes da programação e desenvolvimento de artefatos. Dentre os temas possíveis para se abordar, destaca-se aqui o ensino em *design* de materiais imersivos baseados em RA para a Educação. Através do uso de um Documento de *Design* de Jogo (ou *Game Design Document - GDD*), busca-se a estruturação de uma abordagem focada em possibilitar aos professores um papel ativo no processo de *design* de materiais imersivos.

Logo, este capítulo contém os conceitos discutidos e ensinados no minicurso realizado em Curitiba-PR, durante Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2025), como parte do evento satélite Jornadas de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2025), intitulado de modo homônimo a este trabalho. O minicurso tem como principal objetivo proporcionar aos participantes a aquisição de conhecimentos teóricos e práticos sobre a idealização de materiais educativos baseados em Realidade Aumentada, tendo como resultado final a capacitação dos participantes e o *design* concreto de artefatos didáticos imersivos pelos mesmos.

Para tanto, cada participante utilizará o *framework* Canvas de *Design* de Jogos Imersivos (Coura, 2024), preenchendo-o ao longo do minicurso com as informações ne-

cessárias. O material será estruturado com base nos livros “Hedy Lamarr - A estrela de ideias brilhantes” (Bim & Breitman, 2024) e “ Alan Turing - Suas máquinas e seus segredos” (Boss & Bim, 2022). Os participantes também terão a oportunidade de experimentar equipamentos de Realidade Estendida antes da atividade prática, favorecendo sua familiarização com as tecnologias e suas funcionalidades. Espera-se, com isso, criar um ambiente propício à produção de ideias criativas, com participantes mais preparados, motivados e engajados no processo de construção dos materiais.

O presente capítulo, ao apresentar os conceitos e o processo de *design* de jogos imersivos educativos aplicado no minicurso, busca contribuir para a área de Informática na Computação através da disponibilização de materiais e ferramentas para uso de educadores. Através destes artefatos, os professores poderão aplicar o processo sozinhos em suas respectivas escolas, podendo incorporar até mesmo a participação de seus alunos durante o *design*. Ademais, espera-se que este capítulo também incentive que outros pesquisadores busquem replicar a experiência proposta ou desenvolvam projetos similares.

O capítulo está estruturado da seguinte forma: a Seção 3.2 apresenta o conceito de Realidade Aumentada, descrevendo seus fundamentos e usos no contexto educacional; a Seção 3.3 apresenta o conceito de Canvas de *Design* de Jogos, expondo também seus fundamentos e exemplos; a Seção 3.4 detalha o Canvas aplicado no minicurso, enquanto a Seção 3.5 descreve os livros aplicados; a Seção 3.6 apresenta o processo de *design* utilizado no minicurso e a Seção 3.7 discute as considerações finais acerca deste trabalho. Por fim, a Seção 3.7 apresenta um currículo resumido dos autores envolvidos neste trabalho.

## 3.2. Realidade Aumentada

A Realidade Aumentada (RA) permite experiências imersivas e enriquecidas em diversos setores, como medicina, indústria, entretenimento, educação, arquitetura e manutenção, sobrepondo o conteúdo digital no mundo real (Dargan *et al.*, 2023). A seguir, fundamentos de RA são brevemente apresentados na Seção 3.2.1 e uma discussão sobre suas aplicações no contexto educacional é apresentada na Seção 3.2.2.

### 3.2.1. Fundamentos

A RA se sobrepõe a elementos digitais virtuais, como modelos 3D (ou seja, tridimensionais), texto ou áudio no mundo real, criando um ambiente interativo e combinado. Esta informação interativa e 3D molda o ambiente do usuário, possibilitando-o a operação em tempo real dentro de um espaço tridimensional, oferecendo experiências imersivas que se integram perfeitamente ao ambiente físico (Dargan *et al.*, 2023).

Em vista disso, a RA se difere da Realidade Virtual, outro tipo de tecnologia imersiva, ao não imergir o usuário completamente no mundo virtual, mas sim trazer as informações virtuais para os arredores do espaço físico onde ele se encontra ou, também, para qualquer visão indireta que ela possa ter de um ambiente do mundo-real, como em uma transmissão de vídeo ao vivo (Carmigniani & Furht, 2011).

Ao integrar de modo impecável informações digitais ao ambiente físico, a RA oferece experiências aprimoradas, compreensões e percepções (*insights*) contextuais e recursos interativos para os usuários (Mendoza-Ramírez *et al.*, 2023). Assim, RA refere-

se a qualquer situação em que o ambiente real seja suplementado com objetos digitais, ou seja, refere-se a qualquer cenário em que o ambiente do mundo real é aprimorado com objetos virtuais criados digitalmente, que são perfeitamente sobrepostos ou misturados. Na Tabela 3.1 tem-se as principais vantagens e limitações da RA, apresentando de forma crítica e resumida características da tecnologia que devem ser consideradas durante a escolha de qual tecnologia imersiva integrar no processo educacional.

**Tabela 3.1. Vantagens e limitações de tecnologias baseadas em Realidade Aumentada.**

Vantagens	Limitações
Mais acessível e barata.	Imersão limitada.
Possibilita conexão entre o digital e o mundo-real.	Dependendo do conteúdo pedagógico, necessita a construção de objetos tridimensionais.
Pode gerar mais engajamento e interesse no aluno.	O professor pode precisar de capacitação para uso da tecnologia.
Permite que o aluno tenha experiências que não seriam possíveis na sala de aula.	Há a necessidade de desenvolver aplicações em RA para disciplinas e assuntos os quais não foram contemplados pela tecnologia em trabalhos passados.
As aplicações podem ser utilizadas em tablets, o que permite contornar restrições no uso de celulares nas escolas.	Desafios técnicos podem surgir em determinadas aplicações.

### 3.2.2. Aplicações na Educação

O crescente interesse em RA como um meio de aprimorar os ambientes de aprendizagem levou à investigação em uma variedade de teorias pedagógicas, incluindo construtivismo, aprendizagem situada, aprendizado baseado em jogos e aprendizado baseado em investigação, que pode oferecer ótimas orientações para os educadores sobre sua aplicação em sala de aula (Koumpouros, 2024). O valor educacional da RA está diretamente relacionado ao seu *design*, implementação e integração em ambientes de aprendizagem formal e informal (Lu & Smith, 2007).

A RA se tornou uma ferramenta transformadora em educação e treinamento profissional, reformulando as abordagens de ensino convencionais e oferecendo experiências de aprendizado verdadeiramente imersivas (Radu, 2014). Consequentemente, a Educação e o treinamento se tornaram mais envolventes e interativos, e, quando utilizada em salas de aula, a RA também permite a transformação de tópicos considerados “chatos” pelos alunos em assuntos mais interessantes e divertidos.

Esta tecnologia pode ser integrada a contextos educacionais de diversas maneiras, desde implementações simples, como a sobreposição de rótulos em objetos da sala de aula, até aplicações mais sofisticadas, como simulações imersivas que facilitam o aprendizado experencial. Destaca-se aqui o uso de RA junto aos livros didáticos, considerando que ela é defendida por Sobrinho Junior e Mesquita (2023) como a mais apropriada para

agir como um instrumento de interface entre o estudante e o livro didático.

Exemplos de aplicações que utilizam da RA com livros podem ser observadas em alguns trabalhos, como o de Sanches (2017), o qual apresenta um aplicativo para celular que, através dos marcadores nos livros, expõe em RA a resposta pra soluções de problemas matemáticos no terceiro ciclo do Ensino Secundário em Portugal (similar ao terceiro ano do Ensino Médio no Brasil). Já Villela Reis e Kirner (2012) apresenta o Livro GeoAR, um livro didático que possibilita que os alunos interajam com formas geométricas em RA através de *webcam*, e Lopes (2019) buscou estimular a prática de leitura por meio da introdução de elementos de RA em um livro já existente, adicionando ao mesmo vídeos, textos e um objeto interativo tridimensional interativo.

Deste modo, a RA enriquece o processo de aprendizagem, impulsionando o engajamento, a interatividade e a retenção. Em ambientes educacionais, a RA introduz um ambiente de aprendizagem dinâmico e prático, e é possível aplicá-la em conjunto com livros didáticos, evoluindo-os para aventuras multimídia com modelos 3D, animações e sobreposições interativas em páginas impressas (Mendoza-Ramírez *et al.*, 2023).

### 3.3. Canvas de *Design* de Jogos

O Canvas de *Design* de Jogos é uma ferramenta muito utilizada na construção de jogos. Os principais fundamentos sobre este tipo de ferramenta são apresentados na Seção 3.3.1 e alguns exemplos de Canvas encontrados na literatura são apresentados na Seção 3.3.2

#### 3.3.1. Fundamentos

Uma das fases mais importantes durante o desenvolvimento de jogos digitais é a fase de *design* de jogos (do inglês, *game design*). Apresentada por da Silva Leite e de Mendonça (2013) como a fase que ocorre antes da produção do jogo e que é responsável por todo o conceito e especificações do jogo, é o momento no qual os *designers* e desenvolvedores definem as principais características do jogo que buscam criar.

Para realizar a organização destas informações, há diversas metodologias que podem ser aplicadas. Notavelmente, observa-se que o Documento de *Design* de Jogo (GDD) é um dos mais utilizados, sendo caracterizado por abranger dados fundamentais para a estruturação das etapas futuras de um projeto, como elementos narrativos, gráficos e sonoros, assim como também informações técnicas que envolvem as ações do jogador e seus impactos no jogo (de Vasconcellos & de Carvalho, 2023).

De acordo com a Revisão Sistemática da Literatura realizada por Fernandes *et al.* (2018), há diferentes abordagens e estratégias para o desenvolvimento de *design* de jogos educacionais além do GDD, tais como *Scrum*, UML, *Design Thinking* e, em especial, *Game Design Canvas*. O Canvas tem como objetivo primário realizar uma abordagem gráfica por meio de blocos de ações interligados, expondo não apenas os principais pontos no desenvolvimento do jogo, mas também suas problemáticas, de tal forma que quaisquer soluções podem ser mais facilmente arquitetadas (Neto & Valente, s.d.). Assim, o Canvas resume os dados fundamentais para a criação de um jogo e proporciona uma visão em alto nível (Vargas, 2015). Na Tabela 3.2, apresenta-se as vantagens e limitações na utilização deste *framework* em comparação com os outros discutidos nesta seção.

**Tabela 3.2. Vantagens e limitações na utilização do Canvas para *design* de jogos.**

Vantagens	Limitações
Possibilita visão em alto nível do projeto.	Possui espaço limitado para armazenamento de informações.
Permite a realização de processos de <i>design</i> mais rápidos.	Não aborda todas as características que contemplam um jogo, podendo ser visto como superficial.
Pode ser mais facilmente adaptado para diferentes contextos, como para jogos educativos.	
É fácil de compreender e aplicar.	
Pode simplificar a comunicação entre os envolvidos no <i>design</i> .	

### 3.3.2. Exemplos de Canvas

Primeiramente, tem-se os Canvas que abordam o *design* de jogos digitais em geral, sem caráter educativo. Sarinho (2017) apresenta em seu trabalho a proposta de um Canvas de *Design* de Jogos Unificado (*Unified Game Canvas* - UGC), definindo-o após a análise de dez Canvas diferentes. Por meio de questionamentos relacionados a responsabilidade, representação, tomada de decisão, e outras, o autor estabelece os eixos de: (1) *Game Impact* (e.g. emoções, aprendizagem, sociabilidade); (2) *Game Business* (e.g. protótipo mínimo viável, custos); (3) *Game Concept* (e.g. nome, versão, objetivo, temas); (4) *Game Player* (e.g. condições de vitória, regras, missões, mundo); (5) *Game Flow* (e.g. tempo, IA, escolhas); (6) *Game Core* (e.g. ações, mecânicas, cenas); e (7) *Game Interaction* (e.g. plataforma, acessibilidade, controles, menus). Assim, o autor buscou construir um Canvas que abordasse todas as características e informações observadas em outros frameworks.

Pereira *et al.* (2019) apresentam um Canvas com um processo de *design* de modo participatório, dividindo-o em *Playfulness*, *Challenge*, *Sensemaking*, *Embodiment*, *Sensoriality* e *Sociability*. Para cada uma destas dimensões, três perguntas foram estabelecidas de modo a guiar o processo de *design*. Por exemplo, a dimensão de *Challenge*, que poderia ser traduzida como “Desafio”, contém perguntas relacionadas aos objetivos do jogo, o tipo de desafio oferecido pelo jogo (físico, mental ou social), e o *feedback* que é fornecido aos participantes pelo seu desempenho.

Souza *et al.* (2023) expõem um Canvas voltado ao desenvolvimento de jogos para a área de Saúde, nomeado como Canvas de Saúde para Elaboração de Jogos (CaSEJ), conforme Figura 3.1. Sua pesquisa contou com a elaboração de um jogo digital para saúde mental e avaliação do Canvas por especialistas em *design* de jogos sérios. O framework contém seis blocos coloridos, sendo eles saúde, jogador, *gameplay*, experiências, história e objetivos, cada um com suas próprias seções, e o processo de *design* é iniciado através da determinação de um problema ou situação de saúde, considerando os objetivos de conscientização, informação, tratamento ou identificação de sintomas em pacientes. Ao fim da pesquisa, os autores identificaram que o Canvas é útil e viável, porém necessita de

algumas melhorias.

Em relação a Canvas voltados para o *design* de jogos educativos, tem-se o de Taucei (2019). Em sua dissertação, o autor apresenta o Endo-GDC, exposto na Figura 3.2, cujo foco são jogos educativos endógenos, ou seja, jogos cujos objetivos de aprendizagem são considerados complexos, indo além de memorização, e nos quais o conteúdo de aprendizado está integrado a estruturado do jogo.

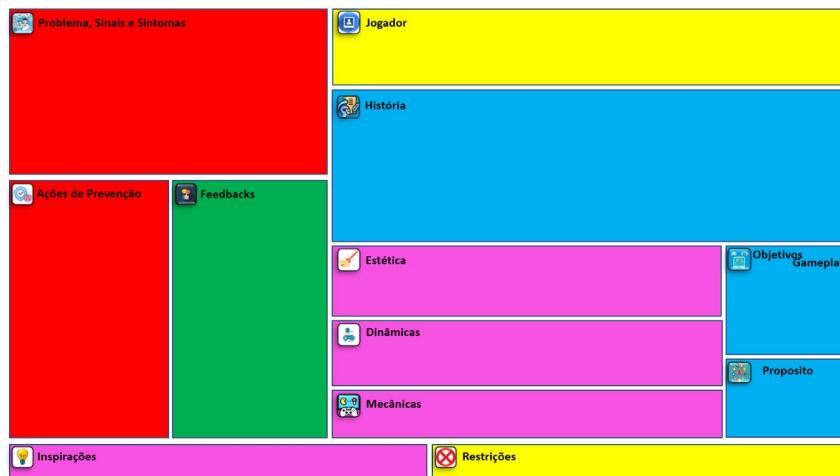


Figura 3.1. Canvas de Saúde para Elaboração de Jogos (CaSEJ). Fonte: (Souza et al., 2023).

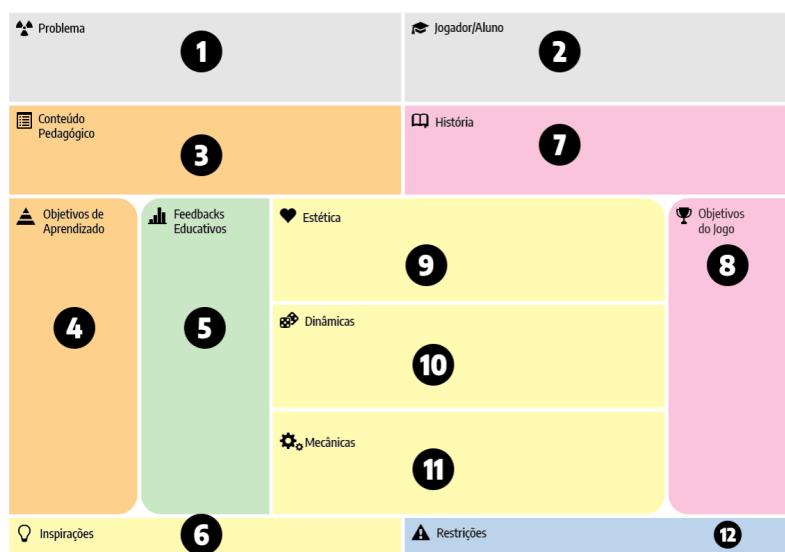
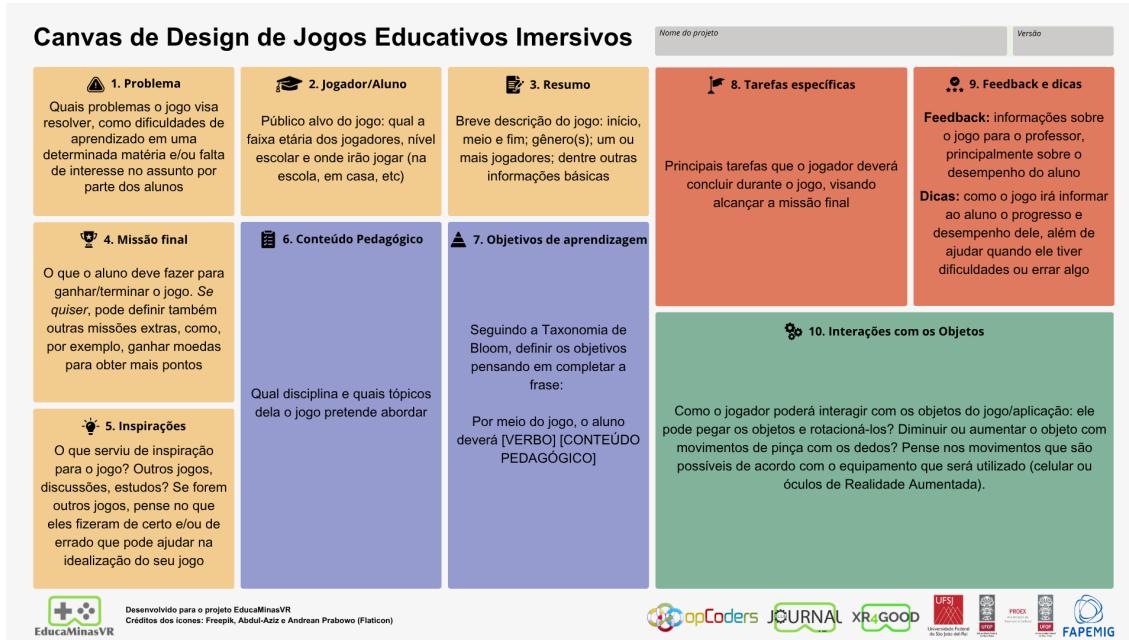


Figura 3.2. Game Design Canvas para Concepção de Jogos Educativos Endógenos (Endo-GDC). Fonte: (Taucei, 2019).

### 3.4. Canvas para design de materiais imersivos educacionais

O primeiro material definido para ser utilizado durante o minicurso foi o Canvas de *Design* de Jogos Educativos Imersivos. Sua versão original foi elaborada no Mestrado de uma das pessoas organizadoras (Coura, 2024), tendo como principal objetivo proporcionar uma

ferramenta que facilite a idealização de jogos em Realidade Estendida. Já neste trabalho, apresentamos a versão adaptada para o processo de design de jogos e aplicações baseadas em RA para uso no minicurso, conforme demonstrado na Figura 3.3.



**Figura 3.3. Canvas de Design de Jogos Educativos Imersivos, voltado para Realidade Aumentada. Fonte: dos autores (2025)**

O Canvas é dividido em quatro blocos, separados por cores, cada um com determinadas seções. Cada seção busca conter informações consideradas fundamentais para o *design* e desenvolvimento de um jogo em RA, porém distanciando-se de conceitos e características mais técnicos (como conceitos relacionadas a programação, UI, dentre outros), e focando em informações que podem ser definidas por pessoas que não são desenvolvedoras de jogos e que também não tenham conhecimentos técnicos de RA.

### Bloco 1 - Base do Jogo

O primeiro bloco, representado por meio da cor amarela, é nomeado como o Bloco Base do Jogo. Ele contém as principais informações do jogo, buscando auxiliar o professor na estruturação dos fundamentos do seu jogo, e é dividido nas seguintes seções.

#### Bloco 1 - Seção 1. Problema:

Esta seção refere-se aos problemas e dificuldades as quais o jogo busca resolver ou mitigar. Portanto, ela pode conter obstáculos de aprendizado em determinados conteúdos disciplinares, falta de interesse dos alunos, dentre outras problemáticas que podem afetar o processo de ensino em sala de aula. Com isto em mente, espera-se que o professor consiga identificar um problema que possa ser abordado por jogos e materiais imersivos baseados em RA. Em especial, o professor deve refletir sobre os conceitos de sua disciplina que mais aproveitariam das possibilidades de interação da RA, como, por exemplo,

tópicos cuja experimentação e contato com são difíceis ou inalcançáveis dentro da realidade do aluno e do professor.

#### **Bloco 1 - Seção 2. Jogador/aluno:**

Esta seção aborda o público alvo do jogo, considerando principalmente o nível escolar (grau) dos alunos. Todavia, considerando o objetivo da aplicação do jogo, o professor pode estabelecer características como faixa etária, local de uso do jogo (como na escola ou em casa), gênero, dentre outras. Assim, jogos com o propósito principal buscam a conscientização sobre determinados assuntos podem possuir um perfil de jogadores mais específico.

#### **Bloco 1 - Seção 3. Resumo:**

Esta seção descreve o jogo de maneira breve, apresentando, principalmente, o fluxo do jogo (início, meio e fim). Ademais, esta seção também pode conter informações acerca o(s) gênero(s) do jogo, tais como Aventura ou RPG; quantidade de jogadores; dentre outras. Portanto, espera-se que o professor relate seu jogo tal como faria para um *pitch*, apresentando apenas as principais informações.

#### **Bloco 1 - Seção 4. Missão final:**

Esta seção contém o objetivo que deve ser alcançado para a finalização do jogo. Considerando o conceito inicial do jogo definido nas seções anteriores, o professor deve definir uma tarefa final a ser realizada pelo jogador de modo a terminar o jogo. Entretanto, é importante destacar que alguns materiais imersivos podem não ter um “final” definido, dependendo da forma como são estruturados. Por exemplo, uma aplicação voltada apenas para a visualização e interação com elementos em RA pode não especificar um final para o uso do sistema.

Além disso, há também a opção (não-obrigatória) do professor especificar missões extras. Trata-se, portanto, de tarefas adicionais que podem ser realizadas pelo jogador, mas que não afetam o desempenho da missão final, como, por exemplo, a obtenção de objetos para aumento de pontuação ou missões de maior nível de dificuldade para jogadores que desejam testar suas habilidades e conhecimentos além dos limites da missão obrigatória.

#### **Bloco 1 - Seção 5. Inspirações:**

Esta seção contém as inspirações e referências do jogo, contemplando, assim, outros jogos, discussões, artigos, e demais fontes que influenciaram o processo de *design*. Em relação ao uso de outros jogos como inspiração, recomenda-se ao professor a identificação de pontos fracos e fortes, definindo características as quais desejam utilizar como base para seu jogo e as que devem ser evitadas.

## **Bloco 2 - Pedagógico**

O segundo bloco, representado pela cor azul, é o Bloco Pedagógico. Conforme indicado pelo seu nome, é a parte do Canvas que armazena as informações de caráter educacional do jogo, tendo um total de duas seções para tanto.

### **Bloco 2 - Seção 6. Conteúdo pedagógico:**

Esta seção armazena as informações relacionadas as disciplinas as quais o professor gostaria de abordar durante o jogo, assim como também os assuntos (conteúdos) específicos dentro delas.

### **Bloco 2 - Seção 7. Objetivos de aprendizagem:**

Esta seção é estruturada com base na Taxonomia de Bloom, utilizando-a para definir objetivos de aprendizagem do jogo através do preenchimento da frase “Por meio do jogo, o aluno deverá [VERBO] [CONTEÚDO PEDAGÓGICO]”, sendo o verbo definido por meio da Taxonomia.

## **Bloco 3 - Aprendizado**

O terceiro bloco, representado pela cor laranja, é o Bloco Aprendizado. Este bloco é responsável pelas informações acerca o processo de aprendizado que ocorrem dentro do jogo, abordando, portanto, as atividades que o aluno deverá realizar dentro do jogo e como o desempenho dele será informado ao professor e a si mesmo.

### **Bloco 3 - Seção 8. Tarefas específicas:**

Esta seção contém as principais atividades as quais o aluno (jogador) deverá finalizar de modo a alcançar a missão final definida. Entretanto, considerando que a missão final pode não ser definida na Seção 4, a depender do material imersivo sendo projetado, é possível estabelecer tarefas que apenas fazem parte do artefato digital, porém não levam a nenhum tipo de conclusão de uso do mesmo.

### **Bloco 3 - Seção 9. Feedback e dicas:**

Esta seção descreve como o jogo comunica as informações coletadas dentro do mesmo para o professor e para o aluno. Para o professor, tem-se a parte de *feedback*, na qual ele define quais as informações que ele desejará receber sobre o desempenho do aluno, como quantidade de erros e acertos. Por outro lado, a parte *dicas* aborda como a interface do jogo comunica ao aluno seu progresso dentro do jogo, além de também poder especificar as formas de suporte para auxiliá-lo.

## Bloco 4 - Imersão

O terceiro bloco, representado pela cor verde, é o Bloco Imersão. Para o *design* de materiais imersivos baseados em RA, este bloco contém apenas uma seção, esta que aborda a interatividade disponível pelo projeto.

### Bloco 4 - Seção 10. Interações com os Objetos:

Esta seção apresenta os modos de interação disponíveis dentro do jogo, especificando os objetos presentes dentro dele e as ações que podem ser realizadas com estes objetos. As interações devem ser definidas tendo em vista as tecnologias as quais o jogo será aplicado, tais como óculos de RA ou celulares, tendo em vista que há diferentes possibilidades de interações em cada uma.

### 3.5. Livros didáticos sobre Ciência da Computação

Para a realização do minicurso, selecionamos dois livros como materiais de apoio. A Figura 3.4 explica os livros “*Hedy Lamarr - A estrela de ideias brilhantes*” e “*Alan Turing - Suas máquinas e seus segredos*” que são de autoria de membros organizadores deste trabalho.



**Figura 3.4. Esquerda: Livro “Hedy Lamarr - A estrela de ideias brilhantes”. Direita: Livro “Alan Turing - Suas máquinas e seus segredos”.**

Os livros abordam figuras ilustres no desenvolvimento do campo da Computação por meio de narrativas lúdicas, linguagem acessível e ilustrações, abordando suas trajetórias e principais contribuições. Pelo fato de não serem livros técnicos, o conteúdo pode ser facilmente compreendido por pessoas de diferentes áreas de formação e níveis educacionais servindo como porta de entrada para o ensino de conceitos da Ciência da

Computação, estimulando o pensamento computacional dos alunos do ensino básico e atendendo a competências da BNCC.

Por meio da utilização da tecnologia de RA nos livros, é possível fomentar formas mais interativas de aprendizado. Sendo possível propor a visualização de personagens históricos em modelos tridimensionais (3D), narrações dramatizadas das histórias, animações que contextualizam marcos importantes da Ciência da Computação e testes (*quizzes*) ou desafios relacionados ao conteúdo.

### 3.6. Minicurso de *design* de materiais imersivos educativos

O minicurso é construído com base no preenchimento do Canvas e de acordo com os livros didáticos apresentados anteriormente. Tendo em mente a possibilidade de que os participantes podem não ter tido experiências anteriores com RA, é feito inicialmente uma atividade voltada a experimentação de equipamentos imersivos baseados em RA, permitindo a todos a aclimatização com a tecnologia e uma melhor compreensão do funcionamento da mesma.

Além disso, esta etapa também possibilita aos participantes conhecerem diferentes sistemas e materiais imersivos, o que pode resultar em inspirações para o design de seus próprios materiais. Esta etapa, assim como as seguintes, também é apresentado na Tabela 3.3, a qual descreve resumidamente as atividades que serão realizadas e o horário proposto para elas.

**Tabela 3.3. Estrutura do minicurso.**

Horário	Atividade
09:00	Apresentação do minicurso, equipe organizadora e espaço (CRE).
09:30	Utilização dos equipamentos de RA e RV pelos participantes.
10:30	<i>Coffee break.</i>
11:00	Continuação de uso dos equipamentos.
12:30	Intervalo para o almoço.
14:00	Realização da atividade prática.
15:30	<i>Coffee break.</i>
16:00	Continuação da atividade prática.
16:30	Apresentação das atividades.
17:00	Encerramento do minicurso.

Em seguida, inicia-se o *design* com uma sessão de *brainstorming*. Esta sessão envolve a fundamentação inicial do projeto a ser elaborado ao longo do minicurso, estabelecendo as características principais do material imersivo. Assim, os participantes examinarão os livros disponibilizados e pensarão em ideias de materiais em RA que poderiam ser aplicados neles. Em geral, espera-se que os participantes preencham, principalmente, as seções da primeira parte do Canvas, Bloco 1 - Base do Jogo.

Este preenchimento, assim como também as próximas etapas, será feito por meio

de materiais como folhas de papel, canetas e *Post-its*. O Canvas será disponibilizado de maneira física, impresso em tamanho A3 e plastificado, e os participantes poderão utilizar dos materiais para adicionar as informações desejadas ao mesmo. Caso os participantes necessitem, eles podem utilizar os dispositivos eletrônicos que possuem, como celulares e *tablets*, para pesquisas adicionais.

As próximas etapas do processo focam no preenchimento das seções que podem estar em falta para os participantes, assim como também focam no refinamento das ideias anteriores. Notavelmente, participantes podem decidir a organização que desejam, podendo trabalhar individualmente ou em grupos, com a recomendação de um limite máximo de até quatro pessoas por grupo. Estas etapas também contam com apresentações dos estados atuais dos materiais sendo projetados, possibilitando que participantes opinem nos trabalhos um dos outros e que os autores, agindo como especialistas e professores, possam também comentar.

As últimas etapas contém a finalização do preenchimento do Canvas, com atenção especial para os dois últimos blocos do mesmo: Aprendizado e Imersão. Os participantes devem inserir ou atualizar as informações necessárias sobre o material imersivo, encerrando o processo com uma última apresentação dele para todos. Ao fim da apresentação, os participantes terão concluído com sucesso o design de um artefato em RA para uso com livros didáticos.

Este minicurso utiliza da infraestrutura do Centro de Realidade Estendida (CRE) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) para a realização com sucesso das atividades propostas, a qual pode ser visualizada por meio do *tour* virtual disponibilizado no site do CRE<sup>1</sup> e cujas informações complementares podem ser acessadas no site institucional<sup>2</sup>. Esta infraestrutura é o que possibilita que os participantes tenham a oportunidade de experimentar diretamente os equipamentos de Realidade Estendida, vivenciando as possibilidades oferecidas pelas tecnologias imersivas.

Todavia, a etapa de experimentação dos equipamentos pode ser realizada com equipamentos mais simples. A Realidade Aumentada possui a vantagem de poder ser utilizada com dispositivos móveis, o que possibilitaria que outras propostas similares consigam apresentar esta tecnologia imersiva de maneira acessível. Além disso, esta forma de apresentação pode também facilitar na compreensão de como a RA pode ser utilizada em sala de aula, exibindo exemplos concretos e próximos à realidade dos docentes.

### 3.7. Considerações finais

A aplicação de ferramentas e artefatos tecnológicos no contexto educacional, apesar de seu constante crescimento como tópico de discussão em pesquisas, encontra barreiras em sua execução nas escolas, especialmente devido a falta de fundamentos sobre o uso de tecnologias por parte dos professores. Além disso, é notável que, mesmo com a presença de conhecimentos acerca deste tema, a falta de materiais educativos desenvolvidos para uso nas ferramentas tecnológicas surge também como um impedimento para a aplicação adequada de tecnologias dentro da sala de aula.

---

<sup>1</sup><https://my.matterport.com/show/?m=SSs4UwRKdfe>

<sup>2</sup><https://sites.pucpr.br/realidadeestendida/>

Deste modo, o minicurso apresentado neste capítulo, consolidado na formação docente em *design* de materiais educativos imersivos, destaca-se como uma interessante proposta para auxiliar na mitigação desta problemática. Através de um material completo sobre Realidade Aumentada e Canvas de *Design* de Jogos, o minicurso possibilita o ensino não apenas sobre os conceitos técnicos das tecnologias imersivas, também sobre o processo para projeção e design de materiais imersivos com base em livros didáticos.

A replicação do minicurso pode ser realizada em diferentes contextos escolares, necessitando apenas adaptação na etapa de experimentação dos equipamentos imersivos, conforme apontado na Seção 3.6. É possível buscar, principalmente na literatura, por aplicações baseadas em RA disponíveis para dispositivos móveis que podem ser demonstradas para os participantes, ou, caso não seja possível, apenas realizar apresentações de vídeos onde a RA é utilizada. O Canvas apresentado neste capítulo pode ser utilizado por docentes de diversas disciplinas, assim como também pode ser adaptado ou utilizado como inspiração para o desenvolvimento de Canvas mais específicos, voltados a determinados conteúdos pedagógicos.

Em relação ao desenvolvimento técnico dos materiais, recomenda-se a execução de parcerias com programadores, pesquisadores e/ou professores de disciplinas de Informática nas escolas envolvidas em outras aplicações similares do minicurso. O estabelecimento de parcerias com professores da mesma escola reforça a interdisciplinaridade, e possibilita que os próprios alunos aprendam e participem da etapa de desenvolvimento dos materiais. Por outro lado, programadores e pesquisadores externos podem também instituir ações de capacitação com os estudantes e até mesmo com os professores, avançando além do *design*. Portanto, é possível que outros pesquisadores estruturem minicursos voltados para o ensino no desenvolvimento de materiais em Realidade Aumentada.

Tendo os materiais desenvolvidos, eles podem ser aplicados de diversos modos no processo ensino-aprendizagem. Os materiais podem apresentar animações, vídeos, sons e objetos tridimensionais interativos, os quais os alunos seriam capazes de girar, alterar o tamanho, dentre outras ações possíveis. Há também a possibilidade de criar testes e desafios que exigem conhecimentos sobre o conteúdo disciplinar e/ou sobre o livro utilizado, estruturando-os de forma tradicional (pergunta e resposta) ou de forma mais interativa, como por meio de um jogo.

Estes desafios podem também reforçar a competitividade ou a cooperatividade entre os alunos, e os professores podem incluir atividades extras conectadas ao material imersivo. A título de exemplo, uma aplicação em RA que buscassem ensinar sobre plantas regionais poderia ser alinhado junto com uma atividade onde os alunos deveriam identificar plantas onde moram e documentá-las para apresentar em aula.

Ao todo, as discussões realizadas ao longo deste documento reforçam o papel deste capítulo como uma fonte de estímulo para pesquisadores da área de Informática na Educação que desejam gerar mudanças positivas nas práticas educacionais, trazendo discussões e recomendações para este campo. O conteúdo exposto busca incentivar formas do professor manter seu papel ativo no processo enquanto inclui o uso de tecnologias em suas metodologias e, assim, seja possível criar novas transformações no processo ensino-aprendizagem que gerem melhores condições de ensino para os docentes e para os alunos.

## Agradecimentos

Este estudo foi possível com o auxílio da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) - Código de Financiamento APQ-03665-22, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Código de Financiamento 306101/2021-1.

## Referências

- Adachi, B., Bim, S., & Delabrida, S. (2025). Lessons Learned in Human Evaluation: A Case Study of Augmented Reality in Books. *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Media Experiences Workshops*, 136–139. <https://doi.org/10.5753/imxw.2025.8905>
- Adachi, B. H., Gonzaga, J. C., Fernandes, P. C., Silva, S. E. D., Bim, S. A., & Boss, S. L. B. (2024). Augmented Reality in Books: An Evaluation of Alan Turing Book. *Proceedings of the XXII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/3638067.3638124>
- Ahsan, M., Tahireen, U., Javed, F., Delabrida, S., & Guidoni, D. L. (2025). A Review on VR in STEM Education with Students and Teachers Oriented Challenges. *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Media Experiences Workshops (IMXw)*, 115–119.
- Bezerra, F. A., Nunes, J. V., & da Silva, A. S. R. (2023). Cultura digital na bncc: necessidade da competência informacional para o processo formativo do professor. *Brazilian Journal of Information Science*, (17), 1.
- Bim, S. A., & Breitman, K. (2024). *Hedy Lamarr - A estrela de ideias brilhantes*. Editora Blucher.
- Boss, S. L. B., & Bim, S. A. (2022). *Alan Turing - Suas máquinas e seus segredos*. Editora Blucher.
- BRASIL. (2018). Base Nacional Comum Curricular. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: an overview. *Handbook of augmented reality*, 3–46.
- Carolei, P., & Tori, R. (2014). Gamificação Aumentada Explorando a realidade aumentada em atividades lúdicas de aprendizagem. *TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, (09).
- Coura, L. (2024). *EducaMinasVR: qualificação de professores em design de interfaces imersivas educativas em realidade virtual*. [diss. de mestr., University Federal of Ouro Preto].
- Coura, L., Delabrida, S., Fortes, R., Ilídio, R., de Oliveira, S., & Castro, J. (2023). Qualificação de Professores do Ensino Básico com Jogos: Um Mapeamento Sistemático. *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 825–837.

- Dargan, S., Bansal, S., Kumar, M., Mittal, A., & Kumar, K. (2023). Augmented reality: A comprehensive review. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 30(2), 1057–1080.
- da Silva Leite, P., & de Mendonça, V. G. (2013). Diretrizes para game design de jogos educacionais. *Proc. SBGames, Art Design Track*, 132–141.
- de Aquino, C. C. F., de Aquino, J. C. F., & Caetano, L. M. D. (2022). REFERENCIAS INTERNACIONAIS DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS PARA FORMAÇÃO DOCENTE:: desafios ao contexto brasileiro. *Revista eletrônica científica ensino interdisciplinar*, 8(26).
- de Vasconcellos, M. S., & de Carvalho, F. G. (2023). “GDD-Sério”: uma Proposta de Game Design Document (GDD) para desenvolvimento de jogos sérios. *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 169–178.
- Fernandes, K., Aranha, E., & Lucena, M. (2018). Estratégias para elaboração de game design de jogos digitais educativos: uma revisão sistemática. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, 29(1), 585.
- Koumpouros, Y. (2024). Revealing the true potential and prospects of augmented reality in education. *Smart Learning Environments*, 11(1), 2.
- Lopes, L. M. D. (2019). *Realidade aumentada como inovação das práticas de leitura* [diss. de mestr., Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação - Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá].
- Lopes, L. M. D., Vidotto, K. N. S., Pozzebon, E., & Ferenhof, H. A. (2019). Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. *Educação em Revista*, 35, e197403.
- Lu, Y., & Smith, S. (2007). Augmented reality e-commerce assistant system: trying while shopping. *International conference on human-computer interaction*, 643–652.
- Marinho, L. M. D. C. C., Bianchi, A. G. C., & Delabrida, S. (2023). Towards a tool for identification of emotions and integration with serious game learning. *Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*.
- Mendoza-Ramírez, C. E., Tudon-Martinez, J. C., Félix-Herrán, L. C., Lozoya-Santos, J. d. J., & Vargas-Martínez, A. (2023). Augmented reality: survey. *Applied Sciences*, 13(18), 10491.
- Neto, J. A., & Valente, V. C. P. N. (s.d.). Utilização do Design Thinking (DT) e Canvas para elaboração do Game Document Design (GDD) para Jogos Independentes. *ESPORTE, JOGOS E MÍDIA: DIÁLOGOS HÁBITOS E ARTEFATOS Organização*.
- Pereira, L. L., Craveirinha, R., & Roque, L. (2019). A canvas for participation-centered game design. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 521–532.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and ubiquitous computing*, 18(6), 1533–1543.

- Rezende, S. M., Gonçalves, J. D., Pinto, S. C., & Delou, C. M. (2021). A realidade aumentada em situações de aprendizagem na educação básica: uma revisão de literatura. *Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade (WICS)*, 102–111.
- Sanches, J. M. J. (2017). *Desenvolvimento de um Recurso Pedagógico Interativo: Integração do Livro Eletrónico (Ebook) e da Realidade Aumentada (RA) do Ensino da Matemática* [diss. de mestr., Universidade Aberta - Portugal].
- Sarinho, V. T. (2017). Uma proposta de game design canvas unificado. *XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 141–148.
- Sobrinho Junior, J. F., & Mesquita, N. A. d. S. (2023). A realidade aumentada como interface de integração com o livro didático. *Educação e Pesquisa*, 49, e257018. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349257018>
- Souza, E. G., de Classe, T. M., & de Castro, R. M. (2023). Um Game Design Canvas para Auxiliar na Concepção de Jogos para Saúde. *Estudos em Design*, 31(3).
- Taucei, B. B. (2019). Endo-gdc: Desenvolvimento de um game design canvas para concepção de jogos educativos endógenos.
- Vargas, V. C. L. (2015). *Uma extensão do Design Thinking Canvas com foco em Modelos de Negócios para a Indústria de Games* [diss. de mestr., Universidade Federal de Pernambuco].
- Villela Reis, F. M., & Kirner, T. G. (2012). Percepção de Estudantes quanto à Usabilidade de um Livro Interativo com Realidade Aumentada para a Aprendizagem de Geometria. *RENOTE*, 10(1). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.30814>

## Currículo das pessoas autoras



**Laura Coura** é estudante de Doutorado em Ciência da Computação na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), tendo obtido sua titulação de Mestrado e graduação em Ciência da Computação também nesta universidade, assim como também possui técnico em Automação Industrial no Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Ouro Preto (IFMG-OP). Ao longo de sua carreira acadêmica e profissional, sua atenção tem sido voltado para as áreas de Informática na Educação, Interação Humano-Computador (IHC), Realidade Estendida e Design de Jogos. Em especial, seu trabalho de mestrado (Coura, 2024), apresenta o desenvolvimento e aplicação de um curso de Design de Jogos imersivos para professores da educação, e a elaboração do Canvas de Design de Jogos Imersivos. Além de outros trabalhos publicados nas áreas citadas acima (Coura *et al.*, 2023) (Marinho *et al.*, 2023), Laura também foi uma das responsáveis pela concepção e execução do “I Workshop on Extended Reality for Education” (XR4Edu)<sup>3</sup>, realizado durante o “ACM International Conference on Interactive Media Experiences (IMX) 2025”. Portanto, ela possui experiência prévia na organização de workshops, o que reforça sua competência como organizadora de futuros eventos similares.

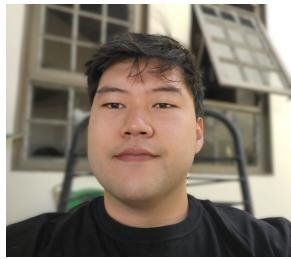


**Muhammad Ahsan** é doutorando em Ciência da Computação na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Brasil, com sua pesquisa atual concentrando-se no uso de tecnologias de Realidade Estendida na Educação. Ele possui título de M.Phil em Ciência da Computação pela Preston University, mestrado pela Abasyn University Peshawar (AUP) e bacharelado pela University of Peshawar (UOP), todos no Paquistão. Além dessa especialização, Ahsan possui uma formação acadêmica diversificada, com contribuições anteriores em áreas como redes de computadores, sensores vestíveis, Internet das Coisas e veículos elétricos. Profissionalmente, ele possui ampla experiência docente e já atuou como professor, coordenador acadêmico e diretor acadêmico em diversas instituições no Paquistão. Durante seu mestrado, desenvolveu um Sistema de Informação Gerencial, demonstrando seu contínuo interesse por tecnologias educacionais. Ahsan contribui ativamente para a comunidade acadêmica como revisor de trabalhos em várias conferências internacionais. Ele também é o autor principal do artigo “A Review on VR in STEM Education with Students and Teachers Oriented Challenges” (Ahsan *et al.*, 2025), apresentado no “I Workshop on Extended Reality for Education” (XR4Edu)<sup>4</sup>, realizado durante a “ACM International Conference on Interactive Media Experiences (IMX) 2025”. Com sua experiência em ensino, pesquisa e organização de eventos, Ahsan traz uma valiosa bagagem e competência para iniciativas e projetos voltados à organização e promoção de eventos na área de tecnologias imersivas e inovação educacional.

---

<sup>3</sup><https://xr4edu.decom.ufop.br/index.php/workshop/2025-2/>

<sup>4</sup><https://xr4edu.decom.ufop.br/index.php/workshop/2025-2/>



**Bruno Hideki Adachi** é aluno de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), onde colabora no desenvolvimento de trabalhos no laboratório XR4Good. Suas áreas de interesse são relacionadas a Interação Humano-Computador (IHC) e Realidade Estendida. Com trabalhos voltados para o uso de tecnologias imersivas em contextos educacionais, envolvendo a utilização de Realidade Aumentada combinada com livros físicos (B. H. Adachi *et al.*, 2024) (B. Adachi *et al.*, 2025). Sua participação neste projeto envolve aplicar conceitos e aprendizados obtidos durante o desenvolvimento de seus trabalhos anteriores.



**Sílvia Amélia Bim** é Doutora em Ciências - Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas e Graduada em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Maringá. Professora Associada da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no campus de Curitiba. Autora dos livros infantojuvenis “A vida de Ada Lovelace” (2018, Editora da SBC - edição esgotada), “Ada Lovelace: a condessa curiosa” (2019, Editora InVerso) e “Alan Turing: suas máquinas e seus segredos” (2022, Editora Blucher - Semifinalista da Categoria Juvenil do 65 Prêmio Jabuti), “Hedy Lamarr: a estrela de ideias brilhantes” (2024, Editora Blucher), “A Cientista Colecionadora de Dados: Claudia Maria Bauzer Medeiros” (2024, Editora InVerso). É consultora do Programa Meninas Digitais (SBC). Foi integrante da Comissão de Educação e da Comissão de Educação Básica da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Suas áreas de interesse são: Interação Humano-Computador (IHC), Engenharia Semiótica, Avaliação de IHC, Legado Digital, Educação em Computação, Mulheres na Computação e Linguagem Altruista.



**Silvio Luiz Bragatto Boss** possui Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Bahia - UFBA (2023), Mestrado em Informática pela Universidade Federal do Paraná - UFPR (2010) e Graduação em Análise de Sistemas pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO (2006). Atualmente é professor Associado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Pato Branco. Autor do livro infantojuvenil “Alan Turing: suas máquinas e seus segredos” (2022, Editora Blucher - Semifinalista da Categoria Juvenil do 65 Prêmio Jabuti). Suas áreas de interesse são: Algoritmos, Teoria da Computação, Teoria dos Grafos e Informática na Educação.



**Andreia Malucelli** é doutora em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) - Portugal, mestre em Engenharia Elétrica e Informática Industrial pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET/UTFPR), graduada em Bacharelado em Informática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). É professora titular na PUCPR. Coordenou cursos de graduação e pós-graduação lato sensu, foi pesquisadora no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde (PPGTS), foi coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGIa) e decana/diretora da Escola Politécnica. Publicou mais de 150 artigos e orientou mais de 80 alunos à nível de iniciação científica, mestrado e doutorado. Foi coordenadora e vice-coordenadora do Fórum Nacional de Coordenadores de Pós-Graduação em Ciência da Computação e fez parte da Comissão de Educação da Sociedade Brasileira de Computação. Atua como Pró-reitora de Operações Acadêmicas na PUCPR, é pesquisadora no Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software no Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGIa-PUCPR) e bolsista produtividade em Pesquisa CNPQ.



**Sheila Reinehr** possui Doutorado em Engenharia pela Escola Politécnica da USP, Mestrado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Paraná. Atualmente é professora titular da PUCPR e pesquisadora do PPGIa/PUCPR na qual é líder do grupo de pesquisa em Engenharia de Software. Bolsista Produtividade do CNPQ PQ2. É consultora em melhoria de processos e qualidade de software e serviços. Foi Diretora de Educação Continuada na PUCPR no período 2012-2013 e Diretora de Cultura e Esporte na PUCPR no período de 2014-2018.

Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de Software, atuando principalmente nos seguintes temas: melhoria de processos de software e serviços, métodos ágeis, qualidade de software e educação em engenharia de software. Possui certificação PMP, ITIL e SCRUM. É implementadora e avaliadora líder experiente do MPS.BR autorizada pela SOFTEX, tendo conduzido mais de 40 avaliações. Foi membro da Equipe Técnica do Modelo (ETM) de 2008 a 2015. É membro da Comissão de Gerenciamento de Ciclo de Vida de Software da ABNT, participando da elaboração de normas nacionais e internacionais, como a ISO/IEC 12207 e a ISO/IEC 15288.

**Andreia Malucelli e Sheila Reinehr** fizeram parte do grupo responsável pela criação das novas matrizes curriculares dos cursos de computação na PUCPR, focando na integração entre os cursos, ensino baseado em competências, metodologias de aprendizagem ativa, desenvolvimento do potencial criativo do estudante e das habilidades cognitivas de mais alta ordem. Foram as criadoras do curso de Bacharelado em Engenharia de Software da PUCPR, integrado às novas matrizes curriculares da Computação.



**Reinaldo Silva Fortes** possui doutorado em Ciência da Computação pela UFMG (2022), mestrado em Engenharia Eletrônica e Computação pelo ITA (2004), graduação em Ciência da Computação pela UFOP (2002) e curso técnico em Informática Industrial pelo IFMG (1993). É professor Associado da UFOP. Tem experiência acadêmica e profissional na área de Ciência da Computação, atuando principalmente no desenvolvimento de conteúdo personalizado e uso de tecnologia da informação voltadas para a educação, em especial à introdução do pensamento computacional. Em conjunto com outros autores desta proposta, é um dos organizadores do workshop XR4Edu, realizado no ACM IMX 2025, proponente da *Spacial Issue* de mesmo tema na revista

JIS.



**Saul Delabrida** doutor em Ciência da Computação (2028) pela UFOP, onde atualmente é professor Associado na UFOP onde fundou o laboratório XR4Good e atualmente orienta alunos neste tema. É um dos organizadores do XR4Edu, proponente da SI sobre o mesmo tema na JIS onde atualmente também é Editor Associado. Saul é coordenador de projetos de pesquisa e extensão financiados por agencia de fomento para aplicação de tecnologias de realidade estendida em escola e indústria. É autor de mais de 50 artigos científicos publicados em conferências e journals revisado por pares a nível nacional e internacional. É um dos representantes da ACM BRCHI no Brasil. É bolsista produtividade CNPq DT desde 2022.