

Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas
Contemporâneas
sobre
Ensino-Aprendizagem

VOL III



EDITORA
ARTEMIS
2025

Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas
Contemporâneas
sobre
Ensino-Aprendizagem

VOL III



EDITORA
ARTEMIS
2025



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Luis Fernando González-Beltrán
Imagem da Capa	tanor/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, *Universidade Federal de Uberlândia*, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, *Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)*, Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, *Universidade de Brasília-DF*, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – *New Jersey Institute of Technology*, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*, Brasil
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, *Universidade Estadual do Ceará*, Brasil
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo (USP)*, Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina
 Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
 Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
 Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
 Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá
 Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
 Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
 Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
 Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
 Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
 Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
 Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México
 Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia
 Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
 Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
 Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
 Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
 Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos
 Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
 Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
 Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
 Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
 Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
 Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, Instituto Politécnico Nacional, México
 Prof. Dr. Juan Carlos Moscquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
 Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
 Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México
 Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
 Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
 Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
 Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
 Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
 Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
 Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
 Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
 Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
 Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
 Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
 Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
 Prof.^a Dr.^a Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
 Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
 Prof.^a Dr.^a M^aGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
 Prof.^a Dr.^a Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof.^a Dr.^a María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
 Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
 Prof.^a Dr.^a Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*
 Prof.^a Dr.^a Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del País Vasco, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
 Prof.^a Dr.^a Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
 Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
 Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
 Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
 Prof.^a Dr.^a Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
 Prof.^a Dr.^a Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
 Prof.^a Dr.^a Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
 Prof.^a Dr.^a Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
 Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
 Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24 Educação no século XXI [livro eletrônico] : perspectivas contemporâneas sobre ensino-aprendizagem III / Organizador Luis Fernando González Beltrán. – Curitiba, PR: Artemis, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilingue

ISBN 978-65-81701-65-9

DOI 10.37572/EdArt_290925659

1. Educação. 2. Tecnologias educacionais. 3. Ensino superior.
I. González Beltrán, Luis Fernando.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

Este tercer volumen de ***Educação no século XXI: Perspectivas Contemporâneas sobre Ensino-Aprendizagem*** desplaza el foco hacia las condiciones estructurantes de la educación: cómo concebimos el currículo, cómo se configura el saber docente, qué valores orientan la inclusión y la justicia social y de qué modo la sostenibilidad y los territorios determinan las decisiones pedagógicas.

En el eje **Pensamiento Complejo, Cultura escolar y Currículo**, se discuten fundamentos epistemológicos que convocan a superar reduccionismos y a cultivar perspectivas complejas y transdisciplinarias. Junto a ello, aparecen experiencias de diseño curricular en formatos híbridos que concilian calidad, acreditación y flexibilidad, y estudios que recolocan a los estudiantes como actores del currículo (sujetos que interpretan, evalúan y coproducen recorridos formativos). Una mirada a la cultura escolar recupera prácticas a menudo invisibilizadas, recordando que los currículos también se componen de rituales, tiempos, afectos y materialidades que educan, y que los cambios curriculares se inscriben en contextos históricos y políticos específicos.

En **Formación/Identidad Docente y Paradigmas Didácticos**, los textos muestran que el saber del profesor es situado, relacional y atravesado por políticas, dispositivos de evaluación y culturas institucionales. Experiencias en educación museal evidencian el potencial de comunidades de práctica para ampliar repertorios profesionales. Análisis sobre calificaciones y sobre la comprensión de conceptos sociales examinan críticamente cómo evaluamos y qué consideramos “conocimiento” en la educación superior. A la vez, se plantean reflexiones sobre el desarrollo docente en la sociedad del conocimiento y la necesidad de fortalecer capacidades pedagógicas para afrontar la postpandemia. Lo que emerge es la urgencia de espacios de reflexividad y de narrativas que den cuenta de las tensiones del trabajo docente, sin prescribir soluciones simplistas.

El eje **Educación Ambiental y Sostenibilidad** propone un giro afectivo-relacional hacia los territorios. Modelos formativos que aprenden con la naturaleza y experiencias de educación ambiental escolar muestran que la sostenibilidad es práctica concreta: implica leer conflictos socio ecológicos, articular ciencia y saberes locales y diseñar proyectos que cuiden la vida. Perspectivas de pensamiento geográfico emancipador, mediadas por tecnologías, invitan a situar problemas y decisiones en el espacio vivido, cultivando responsabilidad ciudadana.

Finalmente, en **Inclusión, Equidad y Justicia Social**, se reúnen propuestas que van desde recursos lúdicos y analíticos para ampliar el acceso a la computación hasta la colaboración entre docentes de distintas áreas para responder a la diversidad. Redes

de mentoría y comunidad con familias de niños sordos colocan los derechos lingüísticos en el centro del debate. Y una intervención artístico-teatral tensiona la relación entre espectador y responsabilidad ética, recordando que educar también es formar sensibilidades y compromisos.

Este volumen afirma que currículo, docencia, sostenibilidad e inclusión no son anexos del proceso de enseñar y aprender: son el corazón mismo de la tarea educativa. Al articular teorías, políticas y prácticas, los capítulos aquí reunidos ofrecen herramientas para pensar proyectos formativos que acojan diferencias, promuevan justicia y cuiden lo común. Que estas páginas sirvan como invitación a la acción, para imaginar y construir escuelas y universidades más justas, pertinentes y sostenibles.

Dr. Luis Fernando González Beltrán
Universidad Nacional Autónoma de México. (UNAM)

SUMÁRIO

PENSAMIENTO COMPLEJO, CULTURA ESCOLAR E CURRÍCULO

CAPÍTULO 1..... 1

PENSAMIENTO COMPLEJO Y EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA: AVANCES, LIMITACIONES Y DESAFÍOS PARA LA FORMACIÓN DOCENTE

Carlos Guajardo Castillo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256591

CAPÍTULO 2..... 14

PROPUESTA DE PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN MODALIDAD MIXTA PARA UNIVERSIDAD PÚBLICA EN CANCÚN

Juan Felipe Pérez Vázquez

Mijail Armenta Aranceta

Miriam Angélica García Rivera

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256592

CAPÍTULO 3.....25

NUEVOS PLANTELES PARA UN NUEVO PLAN DE ESTUDIOS: LA PREPARATORIA MODELO (1964-1966)

Angélica Araceli González García

Claudia Altaíra Pérez Toledo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256593

CAPÍTULO 4..... 33

LOS ESTUDIANTES COMO ACTORES DEL CURRÍCULO: SU INVESTIGACIÓN EN LA SEGUNDA DÉCADA DEL SIGLO XXI

Patricia Covarrubias-Papahiu

Rocío Andrade Cázares

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256594

CAPÍTULO 5..... 53

CLASES DE BORDADO Y TEJIDO. UN ESTILO DE CULTURA ESCOLAR EN LAS ESCUELAS PRIMARIAS

Cirila Cervera Delgado

Mireya Martí Reyes

Enoc Obed De la Sancha Villa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256595

FORMAÇÃO/IDENTIDADE DOCENTES E PARADIGMAS DIDÁTICOS

CAPÍTULO 6..... 64

EL SABER DEL PROFESOR: EXPERIENCIA, IDENTIDAD Y SENTIDO EN LA CONSTRUCCIÓN DE DOCENCIA

Rafael Culebro

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256596

CAPÍTULO 7..... 77

IDENTIDAD DE PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL EN UN CONTEXTO DE PRÁCTICA EN EDUCACIÓN MUSEAL

Gissely Alejandra Quintero Sepúlveda

Carlos Arturo Soto Lombana

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256597

CAPÍTULO 8..... 91

LA IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DOCENTE EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Catalina Vélez Verdugo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256598

CAPÍTULO 9..... 102

LOS IMAGINARIOS SOCIALES RESPECTO A LAS CALIFICACIONES EN LA ESCUELA

María Dolores Carlos-Sánchez

Jesús Andrés Tavizón-García

Rosa María Martínez-Ortiz

Martha Patricia Delijorge-González

Martha Patricia de la Rosa-Basurto

Christian Starlight Franco-Trejo

Jesús Rivas-Gutiérrez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256599

CAPÍTULO 10..... 113

**LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS SOCIALES EN LOS ESTUDIANTES
UNIVERSITARIOS**

Consepción Omar Ezquildo Vazquez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565910

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 11.....122

MODELO PEDAGÓGICO EDUCACIÓN TRANSFORMADORA CON LA NATURALEZA

Antonia Condeza-Marmentini

María Paz Aedo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565911

CAPÍTULO 12156

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ESCUELA PEDAGÓGICA DE LA HABANA

Franciss Brown Smith

Amparo Osorio Abad

Enrique Cecilio Cejas Yanes

Ismael Santos Abreu

Mercedes Lina Wong Torres

Yohanna Alexandra Grandales Brown

Rafael Bosque Suarez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565912

CAPÍTULO 13..... 169

**PENSAMIENTO GEOGRÁFICO EMANCIPADOR Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN
EDUCACIÓN SECUNDARIA**

María Juana Flores García

María Dolores Montañez Almaguer

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565913

CAPÍTULO 14..... 181

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO DIVERTIDO SOBRE FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO: PROJETO PARA INCLUSÃO E LEARNING ANALYTICS

Peter Mozelius
Baltasar Fernández Manjón
Rasmus Pechuel
Niklas Humble
Lisa Sällvin
Jussara Reis-Andersson
Tim Kreuzberg

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565914

CAPÍTULO 15..... 194

ESTRATEGIAS PARA FOMENTAR LA COLABORACIÓN ENTRE DOCENTES DE MATEMÁTICA Y ESPECIALISTAS EN EDUCACIÓN DIFERENCIAL

Carmen Cecilia Espinoza Melo
Erich Leighton Vallejos

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565915

CAPÍTULO 16.....205

EDUCACIÓN, MENTORÍA Y COMUNIDAD. ESTRATEGIAS PARA LA INCLUSIÓN DE FAMILIAS Y NIÑOS SORDOS

Diana Abello-Camacho
Martha Pabón-Gutiérrez
Luz Mary López Franco

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565916

CAPÍTULO 17.....222

PROYECTO “OBRA ANTÍGONA”, PUESTA EN ESCENA DE UN TEXTO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

Daniela Baeza Castillo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092565917

SOBRE O ORGANIZADOR.....233

ÍNDICE REMISSIVO.....234

CAPÍTULO 14

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO DIVERTIDO SOBRE FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO: PROJETO PARA INCLUSÃO E LEARNING ANALYTICS

Data de submissão: 31/08/2025

Data de aceite: 15/09/2025

Tim Kreuzberg

Ingenious Knowledge, Germany

Peter Mozelius

Department of Education
Mid Sweden University, Sweden
<https://orcid.org/0000-0003-1984-7917>

Baltasar Fernández Manjón

Departamento de Ingeniería del
Software e Inteligencia Artificial
Universidad Complutense de
Madrid, Spain
<https://orcid.org/0000-0002-8200-6216>

Rasmus Pechuel

Ingenious Knowledge, Germany

Niklas Humble

Department of Information
TechnologyUppsala University, Sweden
<https://orcid.org/0000-0002-5791-4765>

Lisa Sällvin

Department of Communication
Quality Management and
Information Systems
Mid Sweden University, Sweden

Jussara Reis-Andersson

Department of Education
Mid Sweden University, Sweden
<https://orcid.org/0000-0003-1926-0104>

RESUMO: Um dos desafios mais discutidos atualmente é como atrair novos públicos para a programação de computadores e, em especial, como engajar meninas e mulheres nesse campo. Paralelamente, estudos apontam que crianças dedicam uma parte significativa de seu tempo a diferentes tipos de jogos, sendo que os jogos educativos já ocupam um espaço importante no aprendizado formal, informal e não formal. Apesar disso, muitos desses jogos ainda apresentam um design que desperta maior interesse nos meninos do que nas meninas. Outro ponto central, abordado neste artigo, diz respeito a como avaliar os resultados de aprendizagem obtidos por meio de um jogo educativo. Desenvolver um jogo envolvente e prazeroso já representa um desafio considerável; contudo, mensurar a aprendizagem é essencial para que o jogo seja aceito por professores e efetivamente incorporado às práticas pedagógicas. O objetivo deste estudo foi descrever e discutir o processo de concepção e desenvolvimento de um jogo educativo pensado para que meninas tivessem interesse em jogar em conjunto e, ao mesmo tempo, pudessem aprender conceitos fundamentais de programação. A questão de pesquisa que norteou o estudo foi: “Como um jogo educativo motivador e inclusivo sobre

fundamentos de programação poderia ser projetado e desenvolvido, com pré-requisitos mínimos para alunos e professores? A metodologia adotada foi a Design Science Research (DSR), uma abordagem de pesquisa em ciência do design. O trabalho seguiu o processo da DSR, estruturado em cinco fases: 1) Explicitação do problema, 2) Definição dos requisitos, 3) Concepção e desenvolvimento do artefato, 4) Demonstração do artefato, e 5) Avaliação do artefato. A primeira fase apoiou-se em uma revisão exploratória da literatura; segunda, em um estudo bibliográfico mais amplo e sistemático, aliado a testes de jogos. Na terceira fase, realizaram-se sessões de brainstorming para o design, seguidas da implementação no ambiente de desenvolvimento Unity. Por fim, o jogo foi demonstrado e testado por um grupo de desenvolvedores acadêmicos de jogos. Os resultados da avaliação formativa mostraram-se promissores; contudo, o próximo passo essencial do projeto é realizar uma avaliação mais formal, utilizando learning analytics baseadas em jogos e envolvendo um público de teste maior e mais diversificado.

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem baseada em jogos; design de jogos; design inclusivo; Learning Analytics baseadas em jogos; ensino de programação.

DEVELOPMENT OF A FUN EDUCATIONAL GAME ON PROGRAMMING FUNDAMENTALS: A PROJECT FOR INCLUSION AND LEARNING ANALYTICS

ABSTRACT: A well-discussed problem is how to attract a new public to computer programming, and especially how to reach girls and women. At the same time research reports on that children spend considerable amounts of time playing different types of games, where educational games today are part of mainstream learning. However, many educational games still have a design that appeals more to boys than to girls. Another problem addressed in this paper is how to measure the learning outcomes of an education game. The aim of this study was to describe and discuss the design and development of an educational game where girls would like to play together and at the same time learn fundamental programming. The research question that guided this study was: “How could a motivating and inclusive educational game on fundamental programming be designed and developed, with minimal prerequisites for students and teachers?”. The overall strategy for the design and development of the was the Design Science Research approach. This work was carried out according to the recognised DSR process with the five phases of: 1) Explicating the problem, 2) Defining the requirements, 3) Designing and developing the artefact, 4) Demonstrating the artefact, and 5) Evaluating the artefact. Phase one was based on a minor literature study, while Phase 2 was a combination of a larger and more systematic literature study combined with game testing. Phase 3 was conducted with brain storming sessions for design followed by implementation in the Unity game development tool. Finally, the game has been demonstrated for, and tested by, a group of academic game developers. Results from the formative evaluation look promising, but the important next step in this project is a more formal evaluation using game-based learning analytics with a larger and more diverse test audience.

KEYWORDS: game-based learning; game design; inclusive design; game-based learning analytics; programming education.

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas anteriores evidenciam que o interesse dos estudantes por cursos de Ciência da Computação (CC) e de programação vem crescendo (Sax, Lehman & Zavala, 2017). Entretanto, o aumento do número de potenciais estudantes tem imposto desafios a docentes e equipes da área de CC, que precisam desenvolver estratégias para a execução e a logística dos cursos sem impactar negativamente grupos historicamente sub-representados, como mulheres e estudantes de cor ou pertencentes a outras minorias étnicas (Kaczmarczyk et al, 2015; Sax, Lehman & Zavala, 2017).

Atualmente, os jogos fazem parte da vida cotidiana de crianças e adultos. De acordo com um relatório, seis em cada dez usuários suecos de internet jogam em dispositivos móveis, computadores ou consoles de videogame (Internetstiftelsen [The Swedish Internet Foundation], 2022). Além disso, os jogos são amplamente utilizados em processos de aprendizagem, seja em contextos formais, informais ou não formais.

Embora os jogos já sejam utilizados para fins educacionais há bastante tempo (Hellerstedt & Mozelius, 2019), pesquisas indicam que meninas e mulheres não se envolvem nos jogos com a mesma intensidade que meninos e homens (Lima & Gouveia, 2020). Pesquisas anteriores também apontam que, embora os jogos sejam populares em contextos educacionais, sua eficácia para a aprendizagem tem sido insuficientemente investigada (Yu, Gao & Wang, 2021). O fato de que os jogos utilizados em ambientes educacionais apresentem impacto positivo nos resultados de aprendizagem dos estudantes é, evidentemente, essencial para que sejam aceitos como ferramentas de ensino e aprendizagem por professores e outros atores educacionais.

O objetivo deste estudo foi descrever e discutir o processo de concepção e desenvolvimento de um jogo educativo no qual meninas tivessem interesse gostariam em jogar em conjunto e, ao mesmo tempo, pudessem aprender fundamentos de programação. A questão de pesquisa que norteou o estudo foi:

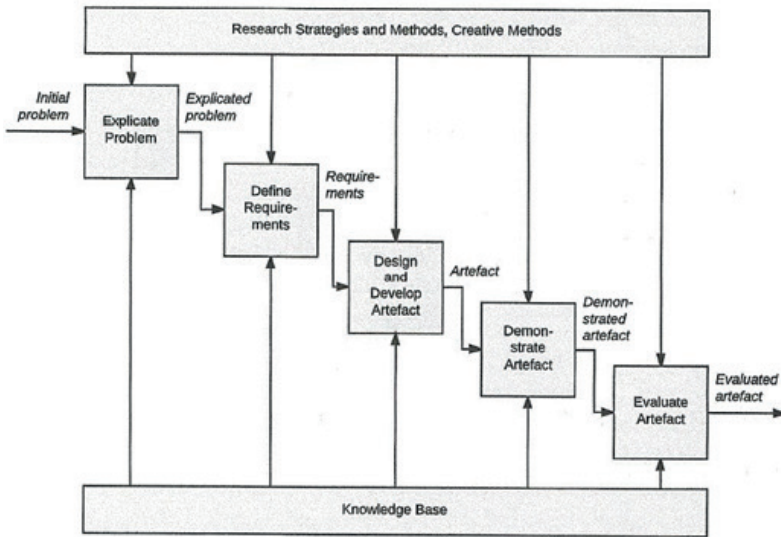
De que maneira um jogo educativo motivador e inclusivo sobre fundamentos de programação poderia ser projetado e desenvolvido, exigindo o mínimo de pré-requisitos de estudantes e professores?

2. MÉTODO

Este estudo utilizou a abordagem Design Science, envolvendo a segunda e a terceira fases do processo de cinco etapas descrito por Johannesson e Perjons (2014). As duas fases conduzidas e apresentadas neste artigo foram: 2) Definição dos requisitos e 3) Concepção e desenvolvimento do artefato. Todas as fases do processo de Design

Science estão representadas na Figura 1 abaixo. A primeira fase, de explicitação do problema, bem como o início da fase 2, já haviam sido conduzidos anteriormente e foram publicados em Mozelius et al. (2022).

Figura 1. Estrutura do processo de Design Science em cinco fases, de Johannesson e Perjons (2014).



A fase 2 foi realizada por meio de uma combinação entre um estudo de literatura mais amplo e sistemático, associado a testes de outros jogos educativos sobre fundamentos de programação (Sällvin, Mozelius & Humble, 2023). A fase 3 foi conduzida pelos membros do projeto em sessões de brainstorming voltadas para um design de jogo adequado e criativo. Posteriormente, as ideias de design foram implementadas utilizando a ferramenta de desenvolvimento de jogos Unity. O início das fases 4 e da fase 5 ocorreu quando o jogo foi demonstrado e testado por um grupo de desenvolvedores acadêmicos de jogos. O que ainda permanece, a ser desenvolvido em um artigo científico mais extenso, é a descrição e análise de todas as cinco fases representadas na Figura 1. Isso deverá ser feito quando a fase 4 e a fase 5 forem concluídas com a demonstração e uma avaliação mais formal ao público-alvo previsto.

3. REQUISITOS

A segunda fase do processo de Design Science Research (DSR) envolveu a definição dos requisitos. Isso foi realizado por meio de uma revisão sistemática da literatura, cujo objetivo foi identificar conceitos importantes de game design para engajar meninas e meninos em jogos sérios (Mozelius et al., 2022). Esses resultados estão em consonância

com outras revisões da literatura, como a de Sharma et al. (2021). Além disso, três jogos educativos de programação existentes foram testados por meninas entre 10 e 15 anos (Sällvin, Mozelius & Humble, 2023). As conclusões obtidas na revisão da literatura e na fase de testes podem ser resumidas nas recomendações de game design apresentadas a seguir. A revisão da literatura foi conduzida na primavera de 2022, e o jogo foi testado em um grupo feminino vinculado ao movimento *Maker* no outono de 2022.

3.1. CRIATIVIDADE, PERSONALIZAÇÃO E DIVERSIDADE DE PERSONAGENS

Exemplos dessa categoria incluem oferecer aos jogadores a possibilidade de criar itens para serem utilizados dentro do jogo e incorporar funcionalidades que permitam a personalização de componentes do ambiente, como a modificação de personagens. Jogos que apresentam uma combinação de personagens masculinos e femininos, ou personagens não específicos de gênero, são preferíveis.

3.2. EXPLORAÇÃO SEM VIOLÊNCIA E INTERAÇÃO COLABORATIVA

A revisão da literatura mostrou que, enquanto os meninos são frequentemente atraídos por jogos que envolvem combate e violência, as meninas tendem a preferir formas de competição indireta, sem violência. Um jogo educativo direcionado tanto para meninas quanto para meninos deve buscar incorporar uma jogabilidade exploratória com uma narrativa envolvente ou atividades diversificadas, personagens cativantes e oportunidades de colaboração e interação social.

3.3. FLOW E DOMÍNIO

A sensação de flow e de estar no controle é importante para a manutenção da motivação. Portanto, os desafios e as tarefas no jogo devem estar alinhados ao nível de competência do jogador, de modo a possibilitar um nível ideal de envolvimento e motivação.

3.4. RECOMPENSA E FEEDBACK

Recompensas, como moeda virtual, desbloqueio de novos níveis ou habilidades de personalização do avatar, pelo cumprimento de objetivos específicos, mantêm os jogadores engajados e motivados. O feedback e a orientação, na forma de mensagens e dicas, são importantes em contextos educacionais, pois fornecem informações valiosas aos estudantes e facilitam o aprimoramento de suas habilidades de programação. A possibilidade de falhar e tentar novamente também é altamente valorizada.

Além dessas recomendações de design motivador e inclusivo, há ainda outros requisitos que devem ser considerados. Em primeiro lugar, o jogo deve incluir mecanismos para mensurar os resultados de aprendizagem. Em segundo lugar, é essencial que o jogo seja facilmente adaptável para uso por professores e estudantes, com pré-requisitos mínimos ou barreiras técnicas reduzidas. Todas as recomendações acima serviram como requisitos e como base para a etapa seguinte do processo de design, na qual o game design foi desenvolvido por meio de sessões de brainstorming com os membros do projeto.

4. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

As reflexões teóricas apresentadas acima resultaram na criação de um conceito inicial de jogo, que foi posteriormente expandido de forma iterativa durante o outono e o inverno de 2022 e 2023. O objetivo declarado do jogo foi auxiliar os estudantes na aprendizagem de habilidades de pensamento computacional e competências fundamentais de codificação em Python. Outra decisão foi concentrar-se na faixa etária de 10 a 16 anos, composta por estudantes sem experiência prévia em programação. Além disso, estabeleceu-se como requisito que o jogo fosse suficientemente atrativo para despertar o desejo de jogar, e não apenas ser percebido como uma ferramenta de aprendizagem e, principalmente, que utilizasse um design inclusivo para meninas. Esses requisitos e intenções moldaram a ideia de concentrar-se em alguns elementos essenciais de jogo, já comprovadamente eficazes sob a perspectiva do game design, e que atendessem aos requisitos delineados.

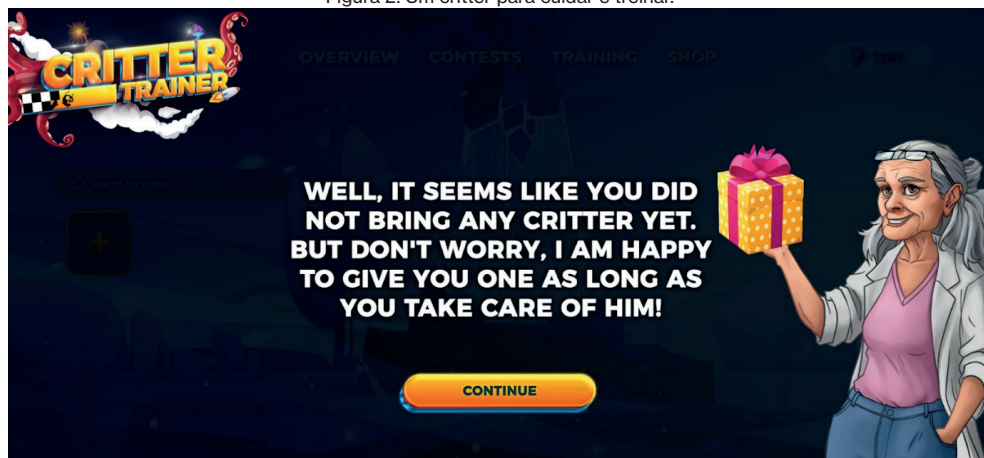
A ideia central do jogo é que os jogadores colem pequenas criaturas fantásticas chamadas 'critters', que podem ser treinadas por meio da atribuição de scripts de instruções. Esse processo de treinamento não é denominado programação de forma proposital, justamente para que o jogo não apresente uma aparência excessivamente técnica. A jogabilidade principal consiste em coletar critters interessantes, treiná-los para corridas e inscrevê-los em competições contra outros jogadores. As corridas ocorrem em diferentes pistas de obstáculos, e os critters competem tanto contra bots quanto contra outros jogadores. Quatro elementos comprovados foram implementados como núcleo do jogo:

4.1. COLETA

A atividade de coletar elementos exerce grande apelo como componente de jogo, especialmente quando o jogador pode coletar critters. O exemplo mais notável disso é o jogo Pokémon GO. Como novos critters são recompensados ao vencer corridas ou alcançar outras conquistas, o interesse em coletar critters exerce um forte impacto na

motivação dos jogadores para aperfeiçoar suas habilidades de programação, tornando a coleta de novos critters cada vez mais acessível.

Figura 2. Um critter para cuidar e treinar.



4.2. COMPETIÇÃO

O elemento da competição é uma forma consolidada de desafiar o jogador a se aprimorar. O jogo utiliza uma combinação de jogadores e bots como competidores, de modo que o participante sempre tenha a oportunidade de vencer alguém, mesmo que seja muito difícil conquistar o primeiro lugar. A competição também deve oferecer aos jogadores a oportunidade de aprender com os outros.

4.3. RECOMPENSAS

As recompensas são fundamentais para a motivação dos jogadores. O jogo premia as vitórias nas corridas, de modo que os jogadores obtenham algo por terem criado scripts de treinamento eficientes para seus critters. No entanto, o jogo também valoriza conquistas pessoais, mesmo quando o jogador não termina em primeiro lugar. Dessa forma, as recompensas exercem um papel essencial na manutenção da motivação, tanto para o aprendizado quanto para a aquisição de experiência. As maiores recompensas consistem em novos critters colecionáveis, enquanto as menores incluem itens especiais para os critters e troféus.

4.4. AJUSTE DE DIFICULDADE

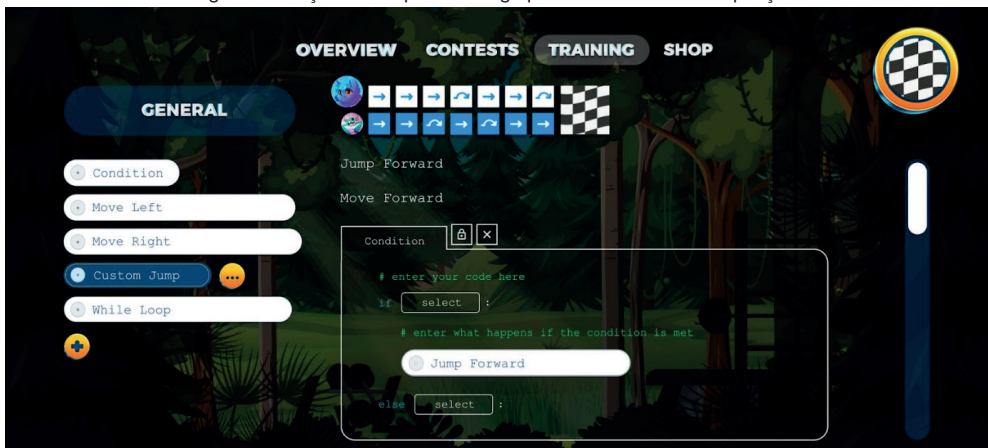
O jogo utiliza um algoritmo inteligente para atribuir níveis de competência aos jogadores, a fim de combiná-los com outros jogadores ou 'bots' que estejam atuando

em níveis comparáveis. Isso evita que um iniciante seja derrotado por um jogador muito avançado.

A sintaxe de Python foi escolhida para os elementos de codificação, uma vez que se trata de uma das linguagens de programação mais populares, amplamente recomendada para ambientes escolares na Europa. Além disso, é uma linguagem com alta legibilidade e facilidade de escrita, considerada de fácil aprendizagem. No jogo, os jogadores primeiro aprendem a dar comandos aos critters para guiá-los em um percurso de obstáculos. Os comandos correspondem a funções em Python, mas inicialmente os jogadores utilizam funções predefinidas (como 'correr', 'esquivar-se para a esquerda', 'esquivar-se para a direita' e 'saltar'), antes de aprenderem a criar as suas próprias funções. O jogo começa com tutoriais que desafiam o jogador a resolver situações específicas; na prática, são pequenos quebra-cabeças que auxiliam na aquisição das habilidades necessárias. Esses tutoriais introduzem gradualmente o jogador ao jogo competitivo de corrida, no qual mais critters podem ser desbloqueados e recompensas conquistadas.

Naturalmente, os tutoriais podem ser ignorados, e os jogadores podem começar imediatamente a treinar seus critters e inscrevê-los em corridas. Durante uma corrida, o jogador tem apenas controle limitado sobre os critters, atuando principalmente como espectador. Vencer ou perder depende muito da escolha do critter selecionado para a pista e dos comandos fornecidos a ele em um 'script de treinamento'. Ao treinar um critter, o jogador escreve uma sequência de comandos que será executada durante a corrida. Isso pode começar de forma bastante simples ('correr', 'correr', 'correr', 'saltar'), como ilustrado na Figura 2, e depois evoluir para estruturas mais avançadas de programação, com 'loops while' e condicionais.

Figura 3. Criação de scripts de código para treinamento e competição.



O jogo nunca força o jogador a avançar em suas habilidades de programação; entretanto, o aspecto competitivo e as recompensas por vencer corridas constituem uma forte motivação para melhorar o desempenho dos critters, levando os jogadores a experimentar códigos mais avançados. Como framework para o desenvolvimento, foi escolhido o Unity, que se consolidou como padrão para a criação de aplicativos de jogos. A vantagem de utilizar uma plataforma como o Unity é que grande parte da movimentação dos objetos na tela (essencialmente, a interação entre os critters e a pista de corrida) pode ser implementada com relativa facilidade e sem demandar dias de trabalho em programação. Uma primeira versão alfa foi testada por um grupo de acadêmicos com experiência em design e desenvolvimento de jogos. Os testes foram realizados em duas universidades durante os meses de abril e maio de 2023. Diversos bugs foram identificados, havendo necessidade de revisão antes que o jogo seja disponibilizado para um público mais amplo. Ao mesmo tempo, os aspectos gráficos e a ideia geral do jogo receberam feedback positivo.

5. LEARNING ANALYTICS BASEADA EM JOGOS

O uso de jogos para potencializar a aprendizagem de programação nas escolas já começou a ser explorado, e diferentes exemplos podem ser encontrados. Há uma ampla variedade de jogos e abordagens, que vão desde a promoção do ensino de conceitos de pensamento computacional até a aprendizagem de uma linguagem de programação específica (tanto em jogos de tabuleiro quanto em videogames), ou ainda relacionando a programação a robôs físicos (Malliarakis et al, 2014; Jordaan, 2018). Entretanto, assim como ocorre com outros jogos sérios, nem sempre os resultados têm sido cientificamente validados, e é ainda mais raro que tais avaliações sejam conduzidas de maneira sistemática, envolvendo um grande número de estudantes e apoiadas em evidências dos resultados obtidos (isto é, com base em dados de uso e não apenas em autoavaliações ou na percepção e aceitação dos estudantes) (Sharma et al, 2021).

As Game learning analytics (GLA) compreende a coleta, a análise e a visualização das interações dos jogadores/estudantes com jogos sérios. As informações obtidas a partir dessas análises podem beneficiar todos os atores envolvidos no desenvolvimento do jogo, contribuindo para aprimorar o game design e a implementação de jogos sérios, bem como potencializar seu uso educacional por meio de uma melhor compreensão das ações e estratégias dos jogadores e favorecer a avaliação dos estudantes (Alonso-Fernandez et al, 2022). Entretanto, para que se obtenham resultados significativos de GLA, é necessário dispor de um modelo de learning analytics capaz de relacionar os

dados de interação coletados ao design educacional do jogo. Esse modelo permite uma análise mais abrangente, identificando potenciais problemas de game design e oferecendo insights sobre como a aprendizagem dos estudantes efetivamente se desenvolve com o jogo (Perez-Colado et al, 2018).

Consideramos também essencial a sistematização dos processos de GLA, pois isso possibilitará ampliar sua utilização e obter dados de um número significativo de estudantes. Uma forma de alcançar essa sistematização é por meio de padrões e software abertos. No nosso caso, utilizamos o novo padrão eXperience API (xAPI), que possui um perfil de aplicação para jogos sérios (xAPI-SG), simplificando tanto a coleta quanto a análise dos dados. As GLA estarão em conformidade com as regulamentações europeias de privacidade de dados (por exemplo, o GDPR da UE), informando os estudantes de que os dados estão sendo coletados e que serão utilizados apenas de forma agregada, com o objetivo de melhorar o jogo e a experiência educacional. Todos os dados capturados serão pseudonimizados na origem, de modo que não possam ser rastreados até nenhum estudante específico (os estudantes jogarão com um código, sem fornecer seus dados pessoais).

Neste projeto, estamos atualmente realizando uma avaliação formativa do jogo com o objetivo de aprimorá-lo para testes com os usuários finais (isto é, os estudantes). Além dos testes usuais com especialistas em jogos (por exemplo, beta testing), estamos incorporando as GLA. Para que um jogo seja efetivo, os testes com especialistas não são suficientes; é necessária uma avaliação formativa inicial, baseada em dados sobre o comportamento e o progresso dos estudantes no jogo. Com esse propósito, pretendemos iniciar testes preliminares que nos permitam aprimorar tanto o jogo quanto o processo de GLA aplicado a este jogo educativo de programação. Especificamente buscamos:

- Comparar e aprimorar o design instrucional: as GLA pode ser utilizadas para verificar se o jogo está bem estruturado, tanto do ponto de vista da jogabilidade quanto do ponto de vista pedagógico. O objetivo é identificar áreas em que os estudantes apresentam dificuldades (por exemplo, situações de jogabilidade não progressivas) e corrigi-las por meio da melhoria da experiência do usuário.
- Avaliar a efetividade do jogo como ferramenta de aprendizagem: as GLA pode ser empregadas para avaliar a efetividade do jogo como ferramenta de aprendizagem, mensurando o progresso dos estudantes e os resultados de aprendizagem (por exemplo, conceitos de programação relacionados). Essas informações podem ser utilizadas para promover melhorias no jogo ou para subsidiar decisões fundamentadas sobre sua utilização em futuras experiências de aprendizagem.

Assim, o propósito das GLA é aprimorar a qualidade geral do jogo, mas sua efetividade depende de uma abordagem reflexiva e responsável de implementação. Ao fornecer informações sobre o comportamento e o progresso dos estudantes e, ao mesmo tempo, contar com um modelo que relacione esses dados ao design instrucional do jogo, torna-se possível verificar se as premissas iniciais estão sendo atendidas. Toda essa análise deve ser conduzida e vinculada ao design educacional do jogo. Somente com essa abordagem as GLA podem contribuir para assegurar que os jogos sérios sejam ferramentas de aprendizagem efetivas e envolventes, capazes de atender às necessidades dos estudantes. Uma reunião de projeto foi realizada em março de 2023 para discutir como as game-based learning analytics deveriam ser implementadas no jogo.

6. DISCUSSÃO

Os primeiros resultados da avaliação formativa parecem promissores, mas o passo mais importante é a próxima etapa, que consiste em realizar uma avaliação mais formal com o grupo-alvo pretendido. Trata-se de uma avaliação em que o jogo será testado tanto em grupos de meninas quanto em grupos o mais heterogêneos possível, dentro da faixa etária estabelecida. Além disso, as GLA descritas serão implementadas para fornecer dados que possam aprimorar a usabilidade e o design instrucional no jogo Critter trainer. Os resultados dos testes serão posteriormente utilizados como insumos para a próxima iteração das cinco fases do design science, antes que o jogo seja disponibilizado públicamente para download no portal do projeto.

O uso de videogames em salas de aula pode oferecer uma forma diferente e mais ativa de construir e explorar a aprendizagem, além de ajudar a desconstruir estereótipos. Também possibilita que crianças desenvolvam e aprimorem suas habilidades digitais, criativas e de resolução de problemas, o que pode transformar percepções e despertar maior interesse de meninas pelas disciplinas STEM em geral e, em particular, pela programação (Sharma et al, 2021). Embora as GLA possam ser poderosas, não se trata de uma solução mágica que levará automaticamente à melhoria dos resultados de aprendizagem. Os dados coletados por meio das GLA devem ser cuidadosamente analisados e interpretados, a fim de gerar conclusões significativas sobre o progresso dos estudantes e suas áreas de dificuldade. Além disso, os dados precisam ser correlacionados ao design instrucional do jogo, de modo a oferecer insights relevantes sobre a experiência de aprendizagem.

7. CONCLUSÃO

Embora o uso de jogos para aumentar a motivação dos estudantes não seja novidade, parece claro que ainda há necessidade de projetos mais sistemáticos para compreender melhor a relação entre o comportamento de jogo das meninas, o game design e sua percepção sobre programação e carreiras em ciência da computação (Sharma et al, 2021). Entretanto, as GLA devem ser implementadas com cuidadosa atenção à privacidade dos estudantes e à segurança dos dados (por exemplo, em conformidade com o GDPR da UE). É fundamental que os estudantes sejam informados de que os dados de interação estão sendo coletados com o objetivo de aprimorar tanto o jogo quanto a experiência educacional (conforme mencionado anteriormente, todos os dados capturados serão pseudonimizados na origem, de modo que não possam ser associados a nenhum estudante específico).

8. TRABALHO FUTURO

O trabalho apresentado neste capítulo faz parte de um projeto europeu de dois anos, cujo objetivo é desenvolver, testar e disseminar o jogo educativo descrito. Como próximo passo importante do projeto, o jogo deverá ser demonstrado e avaliado em diferentes grupos de teste. Alguns desses grupos serão formados apenas por meninas, enquanto outros deverão ser o mais heterogêneos possível, mas sempre com participantes pertencentes à faixa etária pretendida. Se você deseja ser um testador ou organizar um grupo de teste, entre em contato com os autores. O jogo descrito e o material adicional podem ser baixados em: <https://gaming4coding.eduproject.eu/>

REFERÊNCIAS

- Alonso-Fernández, C., Calvo-Morata, A., Freire, M., Martínez-Ortiz, I., & Fernández-Manjón, B. (2022). Game Learning Analytics: Blending Visual and Data Mining Techniques to Improve Serious Games and to Better Understand Player Learning. *Journal of Learning Analytics*, 9(3), (pp.32–49). <https://doi.org/10.18608/jla.2022.7633>
- Hellerstedt, A., & Mozelius, P., (2019). Game-based learning: A long history. In *Irish Conference on Game-based Learning 2019, Cork, Ireland, June 26-28, 2019* (Vol. 1).
- Internetstiftelsen [The Swedish Internet Foundation], (2022). *Svenskarna och internet* [The Swedes and the Internet]. Available at: <https://svenskarnaochinternet.se/rapporter/svenskarna-och-internet-2022/> (Accessed: 15/08/2025).
- Jordaan, D.B., (2018). Board games in the computer science class to improve students' knowledge of the Python programming language. In *2018 International Conference on Intelligent and Innovative Computing Applications (ICONIC)* (pp. 1-5). IEEE.

Johannesson, P. & Perjons, E., (2014). An introduction to design science. Cham: Springer.

Kaczmarczyk, L. C., Monge, A., Offutt, J., Pon-Barry, H., & Westbrook, S., (2015). You should (and absolutely can) keep diversity in sharp focus during the enrollment surge. In 2015 Research in Equity and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology (RESPECT) (pp. 1-3). IEEE. <https://doi.org/10.1109/RESPECT.2015.7296492>

Lima, L., & Gouveia, P., (2020). Gender Asymmetries in the Digital Games Sector in Portugal. In DiGRA'20-Proceedings of the 2020 DiGRA International Conference: Play Everywhere, Tampere.

Malliarakis, C., Satratzemi, M., & Xinogalos, S., (2014). Educational Games for Teaching Computer Programming. In Research on e-Learning and ICT in Education (pp. 87-98). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6501-0_7

Mozelius, P., Humble, N., Sällvin, L., Öberg, L.M., Pechuel, R. and Fernández-Manjón, B., (2022). How to get the girls Gaming: A Literature Study on Inclusive Design. In 16th European Conference on Game Based Learning (ECGBL 2022).

Perez-Colado, I., Alonso-Fernandez, C., Freire, M., Martinez-Ortiz, I., & Fernandez-Manjon, B. (2018). Game learning analytics is not informagic! 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 1729-1737. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363443>

Sax, L. J., Lehman, K. J., & Zavala, C., (2017). Examining the enrollment growth: non-cs majors in CS1 courses. In Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (pp. 513-518). <https://doi.org/10.1145/3017680.3017781>

Sharma, K., Torrado, J. C., Gómez, J., and Jaccheri, L. (2021). Improving girls' perception of computer science as a viable career option through game playing and design: Lessons from a systematic literature review. Entertainment Computing, 36, 100387. <https://doi.org/10.1016/J.ENTCOM.2020.100387>

Sällvin, L., Mozelius, P. & Humble, N., (2023). 3 Games 4 Coding-Do girls feel welcome?. In INTED2023 Proceedings (pp. 4612-4620). IATED.

Yu, Z., Gao, M., & Wang, L., (2021). The effect of educational games on learning outcomes, student motivation, engagement and satisfaction. Journal of Educational Computing Research, 59(3), 522-546. <http://dx.doi.org/10.1177/0735633120969214>

Luis Fernando González-Beltrán- Doctorado en Psicología, Profesor Asociado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) UNAM, Miembro de la Asociación Internacional de Análisis Conductual (ABAI), de la Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta, del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología, y de La Asociación Mexicana de Comportamiento y Salud. Consejero Propietario perteneciente al Consejo Interno de Posgrado para el programa de Psicología 1994-1999. Jefe de Sección Académica de la Carrera de Psicología. ENEPI, UNAM, de 9 de Marzo de 1999 a Febrero 2003. Secretario Académico de la Secretaría General de la Facultad de Psicología 2012. Con 40 años de Docencia en licenciatura en Psicología, en 4 diferentes Planes de estudios, con 18 asignaturas diferentes, y 10 asignaturas diferentes en el Posgrado, en la FESI y la Facultad de Psicología. Cursos en Especialidad en Psicología de la Salud y de Maestría en Psicología de la Salud en CENHIES Pachuca, Hidalgo. Con Tutorías en el Programa Alta Exigencia Académica, PRONABES, Sistema Institucional de Tutorías. Comité Tutorial en el Programa de Maestría en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En investigación 28 Artículos en revistas especializadas, Coautor de un libro especializado, 12 Capítulos de Libro especializado, Dictaminador de libros y artículos especializados, evaluador de proyectos del CONACYT, con más de 100 Ponencias en Eventos Especializados Nacionales, y más de 20 en Eventos Internacionales, 13 Conferencia en Eventos Académicos, Organizador de 17 eventos y congresos, con Participación en elaboración de planes de estudio, Responsable de Proyectos de Investigación apoyados por DGAPA de la UNAM y por CONACYT. Evaluador de ponencias en el Congreso Internacional de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey; Revisor de libros del Comité Editorial FESI, UNAM; del Comité editorial Facultad de Psicología, UNAM y del Cuerpo Editorial Artemis Editora. Revisor de las revistas "Itinerario de las miradas: Serie de divulgación de Avances de Investigación". FES Acatlán; "Lecturas de Economía", Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia, Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica (PSIENCIA). Buenos Aires, Revista "Advances in Research"; Revista "Current Journal of Applied Science and Technology"; Revista "Asian Journal of Education and Social Studies"; y Revista "Journal of Pharmaceutical Research International".

<https://orcid.org/0000-0002-3492-1145>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente 20, 38, 96, 108, 124, 131, 132, 151, 157, 158, 164, 166, 168, 177, 182, 185, 199, 218, 221

América Latina 1, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 96, 112, 153, 169, 173

Aprendizagem baseada em jogos 182

Aprendizaje comprensivo 113, 115, 116, 119, 121

C

Calificaciones 102, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112

Colaboración docente 194, 204

Competencias 3, 8, 9, 14, 26, 40, 41, 47, 51, 68, 77, 86, 88, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 115, 116, 120, 121, 122, 127, 128, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 154, 177, 180, 186, 196

Comprensión 2, 6, 9, 19, 70, 80, 94, 102, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 133, 134, 164, 166, 173, 194, 198, 199, 200, 203, 210, 213, 215

Conceptos sociales 113, 114, 115, 119, 120, 121

Conocimiento docente 64

Construcción de docencia 64

Cultura empírica 53, 54, 55, 59, 62

Cultura escolar 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 63

Currículo 7, 9, 29, 33, 34, 35, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 49, 50, 51, 152, 197

D

Desarrollo 3, 14, 15, 16, 26, 27, 31, 32, 34, 41, 42, 43, 47, 50, 51, 60, 64, 66, 71, 72, 76, 77, 79, 81, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 99, 100, 113, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 146, 148, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 171, 179, 180, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 209, 213, 214, 216, 223, 232

Desarrollo profesional docente 194

Design de jogos 182

Design inclusivo 182, 186

Didáctica 12, 48, 50, 51, 97, 100, 113, 115, 116, 121, 134, 153, 167, 194

Diseño curricular 7, 14, 16, 64, 66, 70, 71, 75, 100

Duelo 125, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 215, 216, 217, 219

E

Educación ambiental 33, 48, 122, 123, 124, 125, 131, 132, 138, 139, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168

Educación matemática inclusiva 194

Educación media superior 25, 26, 29, 34, 38, 43, 49, 50

Educación mixta 14

Educación superior 1, 7, 11, 14, 20, 28, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 180

Enseñanza de las ciencias 77

Ensino de programação 182

Escuela primaria 53, 59

Estudiantes 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 58, 62, 66, 72, 79, 96, 97, 98, 100, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 123, 124, 128, 129, 133, 143, 144, 145, 149, 151, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 222, 224, 226

Experiencia 6, 44, 51, 58, 60, 64, 65, 67, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 86, 87, 89, 94, 100, 113, 114, 117, 118, 119, 120, 126, 132, 133, 135, 139, 143, 144, 155, 160, 175, 177, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 201, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 217

F

Familia 34, 37, 40, 60, 62, 104, 107, 110, 157, 205, 208, 210, 211, 213, 218, 219, 221

Formación 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 55, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 104, 105, 108, 112, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 127, 132, 134, 139, 144, 153, 157, 158, 159, 160, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 194, 196, 199, 204, 205

Formación docente 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 79, 81, 91, 92, 95, 97, 100, 101, 172, 176, 179, 180, 204

G

Género 33, 35, 40, 43, 44, 46, 47, 52, 171, 185, 222, 223, 224, 226, 229, 230, 231

Gramática escolar 53, 54, 55, 60, 62

I

Identidad de profesores en formación inicial 77
Interpretaciones 102, 103, 104, 132
Interseccionalidad 222
Investigación curricular 33, 34, 35, 42, 44, 48, 49

J

Joane Florvil 222, 223, 224, 225, 226, 229, 230, 231, 232

L

Learning Analytics baseadas em jogos 182
Lengua de señas 205, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 220, 221

M

México 7, 12, 14, 17, 18, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 63, 64, 76, 97, 102, 113, 121, 153, 169, 175, 232
Migración 33, 36, 222, 224
Modelo pedagógico 122
Modelo Pedagógico 122, 125, 126, 127, 128, 133, 134, 135, 147, 152
Museos 55, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 90

P

Pasantías en museos 77, 78
Pedagogia 6, 8, 13, 47, 51, 52, 67, 68, 70, 89, 96, 106, 114, 118, 121, 127, 141, 155, 157, 167, 168, 169, 170, 173, 178, 179
Pensamiento Complejo 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 123, 127, 129, 130, 131, 137, 143
Pensamiento geográfico 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 178, 179
Persona Sorda 205, 208, 211
Plan de estudios 16, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 46, 74
Planificación conjunta 194, 199, 200, 201
Postpandemia 91, 92, 97
Preparación 27, 39, 78, 84, 85, 96, 156, 157, 159, 160, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 201
Preparatoria Modelo 25, 26, 27, 28, 31
Producción científica 33, 94
Profesores 5, 7, 23, 27, 40, 42, 46, 49, 50, 64, 67, 69, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 97, 118, 122, 123, 125, 127, 139, 151, 168, 169, 173, 197, 199, 203

Psicología 33, 39, 42, 46, 49, 50, 70, 117, 121, 179, 220

R

Reforma educativa 25, 29

S

Saberes docentes 64, 67

Significado 57, 61, 69, 88, 102, 103, 114, 117

Sociedad del conocimiento 41, 91, 92, 94, 95, 96, 100, 101

T

Teatro político 222

Tecnología educativa 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179

Transdisciplinariedad 1, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13

Transformación 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 26, 27, 28, 32, 67, 69, 87, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 99, 122, 123, 126, 127, 128, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 160, 166, 171, 219

Transformación tecnológica 91

U

UNAM 7, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 43, 47, 49, 51, 112

Universidad 1, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 32, 33, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 63, 64, 77, 79, 82, 89, 91, 93, 94, 97, 99, 100, 101, 102, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 121, 122, 125, 151, 153, 167, 168, 180, 181, 194, 203, 205, 221, 222, 231