



Universidade  
do Minho



Università  
di Genova



universidad  
de León



ipb INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE BRAGANÇA



L-Università  
ta' Malta



Universitatea  
Ștefan cel Mare  
Suceava



# SERIOUS GAMES

SERIOUS GAMES & VIRTUAL REALITY  
MANUAL



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Informații de publicare

**Titlu:** Manual de jocuri serioase și realitate virtuală

**Design:** Logo-ul proiectului: Ritta Castro | Coperte: Gabriel Cramariuc

**Ediție:** Prima ediție

**Data publicării:** Decembrie 2023

**URI:** <https://hdl.handle.net/1822/87372>

**ISBN:** 978-989-35409-1-6

**DOI:** 10.21814/1822.87372

## DREPTURI DE AUTOR ȘI CONDIȚII DE UTILIZARE DE CĂTRE **TERȚI**

Aceasta este o lucrare academică care poate fi utilizată de către terți, cu condiția respectării normelor acceptate la nivel internațional și a celor mai bune practici privind drepturile de autor și drepturile conexe. Lucrarea poate fi utilizată în conformitate cu termenii descriși în licența de mai jos. În cazul în care utilizatorul are nevoie de permisiunea de a utiliza lucrarea în condiții care nu sunt specificate în licența indicată, vă rugăm să contactați autorul prin intermediul Universității din Minho.

Licență acordată utilizatorilor acestei lucrări



**Atribuição-NãoComercial-Sem Derivações**  
**CC BY-NC-ND**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Mulțumiri:

Echipa de coordonare ar dori să își exprime recunoștința față de Dr. Natalia Antunes, Dr. Dominique Correia, Dr. Ricardo Saraiva și dna Guilhermina Pires pentru sprijinul lor neobosit pe toată durata acestui proiect.

## Cuprins

	<i>Pagina</i>	
PREFAȚĂ	6	
EDITORI	8	
AUTORI	9	
Capitolul 1	<b>Implementarea jocurilor serioase în formarea studenților la asistență medicală: O analiză sistematică</b>	<b>10</b>
Capitolul 2	Un instrument pedagogic: joc serios folosind realitatea virtuală pentru dezvoltarea competențelor emoționale în rândul studenților de la asistență medicală	23
Capitolul 3	<b>Dezvoltarea unui joc de tip escape room (cameră de evadare) folosind realitatea virtuală pentru elicitarea emoțiilor</b>	<b>32</b>
Capitolul 4	<b>Jocul SG4NS VR: instrucțiuni de instalare și utilizare. Fișiere SideQuest &amp; APK pentru jocuri VR</b>	<b>68</b>
4.1	Instalarea SideQuest	69
4.2	Activarea modului dezvoltatori pe dispozitivul VR	71
4.3	Conectarea dispozitivului VR PC și instalarea fișierelor APK	78
4.4	Lansarea jocurilor VR prin SideQuest	80
4.5	Videoclipuri utile	82

## PREFAȚĂ

Bine ați venit într-o călătorie intelectuală și emoțională! Această prefață prezintă un manual dedicat jocurilor serioase și realității virtuale, fiind axat pe dezvoltarea competențelor emoționale.

Călătoria noastră începe cu recunoașterea eforturilor excepționale și a dedicării de nezdruccinat a celor care au făcut posibil acest rezultat. Este o mărturie a puterii colaborării și a angajamentului, datorită unor parteneri stimați precum Universitatea Politehnică din Bragança, Universitatea din León, Universitatea din Genova, Universitatea din Malta și Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava.

Rădăcinile acestei călătorii datează din 2018 la Universitatea din Minho, când profesori vizionari de la Școala de Asistență Medicală au identificat un decalaj în formarea din domeniul asistenței medicale - în timp ce competența tehnică primește multă atenție, inteligența emoțională este adesea trecută cu vederea. Astfel, au conceput ideea de a încorpora competența emoțională în educația viitorilor profesioniști din domeniul sănătății, aliniind-o la cerințele erei noastre digitale.

Pe măsură ce această viziune a căpătat amploare, a devenit evident că provocarea s-a extins dincolo de instituția lor. Predarea emoțiilor studenților era într-adevăr o sarcină complexă, ceea ce i-a determinat să caute abordări inovatoare pentru a cultiva aceste competențe esențiale.

S-au stabilit parteneriate de colaborare atât la nivel național, cât și internațional, iar piesa lipsă, sprijinul financiar, a fost asigurată prin intermediul programului Erasmus+. Acest lucru a marcat o etapă istorică pentru Școala de Asistență Medicală de la Universitatea din Minho, exemplificând rolul vital al programului în promovarea cooperării internaționale și a schimbului de cunoștințe.

În cadrul proiectului intitulat "Jocuri serioase pentru studenții la Asistență Medicală", obiectivele au fost clare: dezvoltarea unui program educațional privind competența emoțională, crearea unui prototip de interfață digitală pentru jocuri serioase și oferirea de competențe pedagogice inovatoare și de formare în domeniul inteligenței emoționale pentru educatori. Călătoria a implicat colaborarea cu experți în jocuri serioase, tehnologii digitale și competență emoțională, ceea ce a dus în cele din urmă la crearea unui joc revoluționar care valorifică puterea realității virtuale.

Le mulțumim din inimă tuturor celor care au sprijinit această călătorie, făcând posibilă navigarea prin diversele limbaje ale științelor medicale, științelor sociale și comportamentale, științelor educației, științelor informatice și ingineriei, și articularea unei povești de progres și inovare.

Jocul cu sens, cunoscut sub numele de "Vinovăția", a oferit studenților un mediu de gândire critică, feedback instantaneu, colaborare și o mai mare motivație pentru învățare. În plus, utilizarea realității virtuale a creat experiențe imersive, favorizând conștientizarea de sine și o serie de emoții în cadrul călătoriilor de învățare ale studenților.

Manualul analizează importanța competenței emoționale și a inovației pedagogice. Realitatea virtuală, practica simulată și realitatea augmentată sunt recunoscute ca fiind tehnologii transformatoare în învățământul superior, oferind mijloace inovatoare pentru a îmbunătăți experiența educațională.

Prin prezentarea acestei compilații de articole, suntem încântați să oferim o imagine de ansamblu cuprinzătoare a rezultatelor obținute pe parcursul proiectului nostru. Conținutul acestei lucrări cuprinde o colecție de articole elaborate cu meticulozitate, care reflectă punctul culminant al cercetărilor și dedicării noastre.

În aceste pagini, cititorii vor descoperi nu numai cunoștințele dobândite în urma eforturilor noastre, ci și instrucțiuni detaliate pentru instalarea și utilizarea jocului virtual serios dezvoltat în cadrul acestui proiect. Acest joc serios servește ca o extensie practică a fundamentelor teoretice explorate în articole, oferind utilizatorilor o experiență practică care completează discuțiile academice din cadrul acestora.

În lumea aflată într-o schimbare constantă, jocurile serioase și competența emoțională în învățământul superior sunt subiecte de o importanță capitală. Pe măsură ce tehnologia continuă să remodeleze educația, jocurile serioase devin instrumente puternice pentru îmbunătățirea inteligenței emoționale, a gândirii critice, a rezolvării problemelor și a creativității în rândul studenților.

Acest manual servește drept platformă pentru schimbul de informații și de bune practici în domeniul jocurilor serioase și al competenței emoționale, reflectând angajamentul nostru de a promova educația în secolul XXI.

Pe măsură ce ne imbarcăm în această călătorie de descoperire și colaborare, vă încurajăm să vă implicați profund, să contestați ideile preconcepute și să explorați noi orizonturi. Haideți să valorificăm puterea tehnologiei și a inimii umane pentru a crea experiențe educaționale care educă și hrănesc inteligența emoțională a studenților noștri.

Coordonator al proiectului Erasmus + SG4NS  
Prof. Dr. Lisa Gomes  
Universitatea din Minho, Portugalia

## Editorii:

<b>Lisa GOMES</b>	Universitatea din Minho, Portugalia
<b>Daren CHIRCOP</b>	Universitatea din Malta, Malta
<b>Georgios YANNAKAKIS</b>	Universitatea din Malta, Malta
<b>Maria Augusta BRANCO</b>	Institutul Politehnic din Bragança, Portugalia
<b>Maria CASSAR</b>	Universitatea din Malta, Malta
<b>Marvin ZAMMIT</b>	Universitatea din Malta, Malta
<b>Roderick BUGEJA</b>	Universitatea din Malta, Malta
<b>Rui PEREIRA</b>	Universitatea din Minho, Portugalia
<b>Silvi RUSI</b>	Universitatea din Malta, Malta
<b>João CAINÉ</b>	Universitatea din Minho, Portugalia



## AUTORI

Universitatea din Minho, Portugalia

Lisa GOMES  
Filomena SOARES  
João CAINÉ  
Paulo NOVAIS  
Rui PEREIRA

Institutul Politehnic din Bragança, Portugalia

Maria Augusta BRANCO

Institutul Politehnic din Cávado și Ave, Portugalia

Vitor CARVALHO  
Eva OLIVEIRA  
Inés OLIVEIRA

Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava, România

Adina COLOMEISCHI  
Andrea URSU  
Alina IONESCU-CORBU  
Florin TIBU

Universitatea din Genova, Italia

Annamaria BAGNASCO  
Gianluca CATANIA  
Giuseppe ALEO

Universitatea din Leon, Spania

Letícia VALDEÓN  
Inés CASADO  
Letícia BARRIONUEVO

Universitatea din Malta, Malta

Maria CASSAR  
Daren CHIRCOP  
Georgios YANNAKAKIS  
Marvin ZAMMIT  
Roderick BUGEJA  
Silvi RUSI

# Implementarea jocurilor serioase în formarea studenților la asistență medicală: o analiză sistematică

Leticia Sanchez-Valdeon<sup>1</sup>, PhD, Ines Casado-Verdejo<sup>1</sup>, PhD, Leticia Barrionuevo<sup>2</sup>, GLI, Elena Fernandez-Martínez<sup>3</sup>, PhD, Cristina Liebana Presa<sup>3</sup>, PhD, Rui Pereira<sup>4</sup>, PhD, Lisa Gomes, PhD<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Grupul de cercetare GREIS, Departamentul de Asistență Medicală și Fizioterapie, Universitatea din Leon, Spania

<sup>2</sup>Grupul de cercetare HISMECON, Biblioteca, Universitatea din Leon, Spania

<sup>3</sup>Grupul de cercetare SALBIS, Departamentul de Asistență Medicală și Fizioterapie, Universitatea din Leon, Spania

<sup>4</sup>Scoala de Asistență Medicală, Universitatea din Minho Braga și Unitatea de Cercetare în Științele Sănătății: Asistență Medicală (UICISA:E) Coimbra, Portugalia

## ABSTRACT

Scopul studiului a fost acela de a evalua gradul în care Jocurile serioase au fost implementate în formarea studenților la Asistență medicală și eficiența lor în atingerea competențelor. A fost raportată o revizuire sistematică în conformitate cu abordarea PRISMA. Au fost obținute în total 8 studii. Se concluzionează că Jocurile serioase ar putea fi utilizate nu numai pentru formarea de competențe tehnice, ci și pentru dezvoltarea competențelor legate de abilitățile interpersonale, stimulând astfel motivația pentru o învățare semnificativă în rândul studenților asistenți medicali.

### Introducere:

Tendința de utilizare a noilor tehnologii este o constantă în învățământul superior, iar interesul pentru cercetare în ceea ce privește încorporarea jocurilor și simulatoarelor a crescut constant (Juan et al., 2017; Vlachopoulos & Makri, 2017). Schimbările care au loc în sistemele noastre de sănătate necesită dezvoltarea de noi abilități și competențe. Profesioniștii din domeniul sănătății trebuie să fie competenți pentru a oferi asistență medicală de calitate, ceea ce necesită abilități clinice și interpersonale care nu pot fi dobândite doar prin strategii pedagogice convenționale (Massey et al., 2017).

### Fundamentare:

În Declarația mondială privind învățământul superior pentru secolul XXI, Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură (UNESCO, 1998), a exprimat necesitatea de se a promova învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea de competențe adecvate pentru a contribui la dezvoltarea culturală, socială și economică a unei societăți. În Spațiul european al învățământului superior, termenul de competență a trecut în primul planul discursului pedagogic actual. În acest mediu, prin intermediul proiectului Tuning (Gonzalez & Wagenaar, 2003), acesta a fost redefinit pentru a se referi la "combinația dinamică de atribute - în ceea ce privește cunoștințele și aplicarea acestora, atitudinile și responsabilitățile - care descriu rezultatele învățării unui program educațional sau modul în care studenții sunt capabili să performeze la finalul unui proces educațional" (p. 280). Dincolo de contextul european, proiectul DeSeCo (Definition and Selection of Competencies) (Rychen & Salganik, 2003), sponsorizat de Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE), definește competența ca fiind capacitatea de a răspunde solicitărilor individuale sau societale de a realiza o activitate sau o sarcină. Aceasta necesită aplicarea unor abilități practice și cognitive interrelaționate, cunoștințe (inclusiv cunoștințe tacite), motivație, valori, atitudini, emoții și alte elemente sociale și comportamentale care, atunci când sunt mobilizate împreună, conduc la o acțiune eficientă.

În domeniul științelor sănătății și, în mod specific, în formarea viitorilor profesioniști din domeniul asistenței medicale, au fost explorate abordări mai interactive, centrate pe student, căutând oportunități pentru scenarii de practică clinică realiste, experiențiale și simulate, care să încurajeze abilitățile de rezolvare a problemelor și de luare a deciziilor (Stuckless et al., 2014). În acest context, primele experiențe au implicat introducerea tehnicilor de joc de rol prin utilizarea manechinelor de simulare și, mai recent, prin intermediul jocurilor digitale (Johnston et al., 2013). Jocurile serioase (LS) au potențialul de a contribui în mod eficient la obținerea rezultatelor învățării în acest domeniu (Riopel et al., 2019).

Termenul JS datează din anii 1970, când Clark C. Abt a folosit această expresie în cartea sa intitulată "Jocuri serioase" (Abt, 1970). Tot el l-a definit pentru prima dată ca fiind o activitate între doi sau mai mulți factori de decizie autonomi care caută să își atingă obiectivele într-un mediu constrâns. În mod mai convențional, un joc ar putea fi definit ca o situație bazată pe reguli care implică adversarii care încearcă să își atingă obiectivele. De asemenea, el subliniază că acestea sunt JS în sensul că au un scop educațional clar și bine gândit și nu sunt concepute pentru a fi distractive. Ca urmare a dezvoltării ulterioare a tehnologiei informatice, Bergeron a actualizat ulterior această definiție în 2006 pentru a descrie JS ca fiind o "aplicație informatică interactivă, cu sau fără o componentă hardware semnificativă, care are un obiectiv provocator, este distractiv de jucat și captivant, încorporează un anumit mecanism de notare și furnizează utilizatorului abilități, cunoștințe sau atitudini utile în realitate". Experiențele de învățare bazate pe JS încep să capete relevanță datorită creșterii industriei jocurilor video din ultimii ani (Egenfeldt-Nielsen et al., 2019).

În învățământul superior, JS au fost implementate în mai multe discipline, mai ales în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (Boyle et al., 2016). La acest nivel educațional, studiile privind eficacitatea JS au fost realizate în scopuri diferite, ceea ce face dificilă stabilirea de dovezi (All et al., 2016; Boyle et al., 2016). Încă de la început, unul dintre principalele obiective de proiectare a fost acela de a crește motivația și angajamentul studenților pentru a accepta diferite provocări menite să conducă la rezultate semnificative ale învățării (DeFreitas, 2006). În cadrul programelor de studii utilizate pentru pregătirea viitorilor profesioniști, analizele privind eficiența acestei metodologii s-au concentrat în principal pe utilizarea ei ca resursă pentru a sprijini metodologiile tradiționale (Riopel et al., 2019; Vlachopoulos & Makri, 2017). La acest nivel, utilizarea JS a încurajat, în primul rând, gândirea critică și raționamentul științific, angajamentul psihologic (engagement) al studenților și performanța academică (Samaniego-Ocampo, 2017), precum și dezvoltarea abilităților sociale și emoționale, interacțiunea și munca în echipă (Vlachopoulos & Makri, 2017).

Analizele recente ale literaturii (Gentry et al., 2019; Maheu-Cadotte et al., 2020; Wang et al., 2016) privind utilizarea JS pentru formarea profesioniștilor din domeniul științelor medicale reflectă o diversitate considerabilă de obiective în ceea ce privește rațiunea care stă la baza implementării lor. Aceste obiective includ relația lor cu dobândirea de cunoștințe și abilități practice, rezultatele în materie de sănătate a pacienților, atitudinile și satisfacția profesională, precum și analiza rentabilității lor. În comparație cu alte intervenții educaționale, rezultatele evaluărilor de eficacitate arată tendințe pozitive în ceea ce privește implicarea comportamentală, dobândirea de cunoștințe, dezvoltarea abilităților cognitive și procedurale și schimbarea atitudinii, fiecare fiecare dintre acestea fiind cel mai mare progres înregistrat în fiecare domeniu (Pange et al., 2018). Având în vedere cele de mai sus, scopul este de a aduna dovezi privind utilizarea JS ca strategie pedagogică pentru studenții la Asistență medicală și obiectivele de implementare, precum și nivelul de eficacitate al acesteia.

## **Metode**

Întrebări pentru recapitulare

Ce spune literatura de specialitate despre utilizarea JS-urilor în formarea studenților asistenți medicali?

- Ce competențe sunt dezvoltate, cu un accent deosebit pe inteligența emoțională?
- În ce domenii ale asistenței medicale au fost folosite ca metodologie de predare?
- Cât de eficientă a fost punerea lor în aplicare?

## **Protocol și înregistrare**

Analiza sistematică a fost raportată în conformitate cu declarația PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Protocolul de căutare a fost înregistrat în PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews), ID CRD42021245099, baza de date internațională a Institutului Național de Cercetare în Sănătate a Institutului Național de Cercetare în Sănătate a revizuirilor sistematice înregistrate prospectiv în domeniul sănătății și asistenței sociale (<http://www.crd.york.ac.uk/prospero/>). Înainte de a începe această lucrare, a fost efectuată o căutare în PROSPERO pentru a identifica orice potențiale revizuri sistematice în curs de desfășurare sau finalizate legate de obiectul studiului, dar aceasta nu a dat niciun rezultat.

#### Criterii de eligibilitate

Căutarea a fost inițiată prin transferarea întrebării de cercetare în formatul Sackett-PICO (Population - Intervention - Comparison - Outcome) (Sackett et al., 1997), din care au fost obținuți descriptorii pentru științe ale sănătății (DeCS) și titlurile de subiecte medicale (MeSH) corespunzătoare (tabelul 1).

Alte filtre de căutare utilizate au inclus: perioada cuprinsă între 2015 și 2021, limba engleză, precum și tipul de studiu, inclusiv observațional sau descriptiv și studii clinice randomizate.

#### Selecția bazelor de date și strategia de căutare

Strategia utilizată este rezumată în Fig. 1 și a implicat o serie de resurse științifice, cum ar fi bazele de date Web of Science, Scopus, PubMed, Cochrane Library și Google Scholar, precum și alte surse de informații, inclusiv literatura gri (teze de doctorat, conferințe, rapoarte etc.), cum ar fi depozitele instituționale ale universităților spaniole și baza de date europeană OpenGrey. Niciunul dintre articole nu a inclus formarea inteligenței emoționale ca obiectiv educațional în ceea ce privește utilizarea JS, care a fost scopul nostru inițial. Ca atare, atunci când nu s-au găsit rezultate, strategia de căutare inițială a trebuit să fie extinsă pentru a include toate obiectivele educaționale.

#### Extracția datelor

Un expert în gestionarea resurselor bibliografice a extras articolele din bazele de date pe baza criteriilor prestabilite. După o primă lectură a tuturor rezumatelor, articolele au fost excluse dacă nu conțineau materiale legate de subiectul acestei lucrări, de exemplu, cercetări privind JS care implicau studenți din alte domenii ale sănătății sau de la diferite niveluri educaționale. Incluziunea finală a studiilor selectate s-a bazat pe o decizie consensuală a cercetătorilor care au examinat în mod independent articolele de cercetare, extrăgându-le pe cele care au răspuns în mod adecvat la întrebarea de cercetare și au furnizat informații suficiente. Din studiile incluse au fost extrase următoarele date: autorii, anul publicării, titlul, revista, designul studiului, eșantionul, metoda/intervenția, obiectivele studiului, cele mai relevante rezultate și principala concluzie obținută.

Tabelul1

<b>PICO</b> Cuvânt cheie DeCS MeSH			
Populația	Studenți la asistență medicală	Studenți la asistență medicală	Studenți la asistență medicală
Intervenție	Jocuri serioase	-	-
Comparație	-	-	-
Rezultat	Inteligența emoțională/Educație	Inteligența emoțională/Educație	Inteligența emoțională/Educație

Întrebare de cercetare transferată în formatul Sackett-PICO (Populație - Intervenție - Comparație - Rezultat).

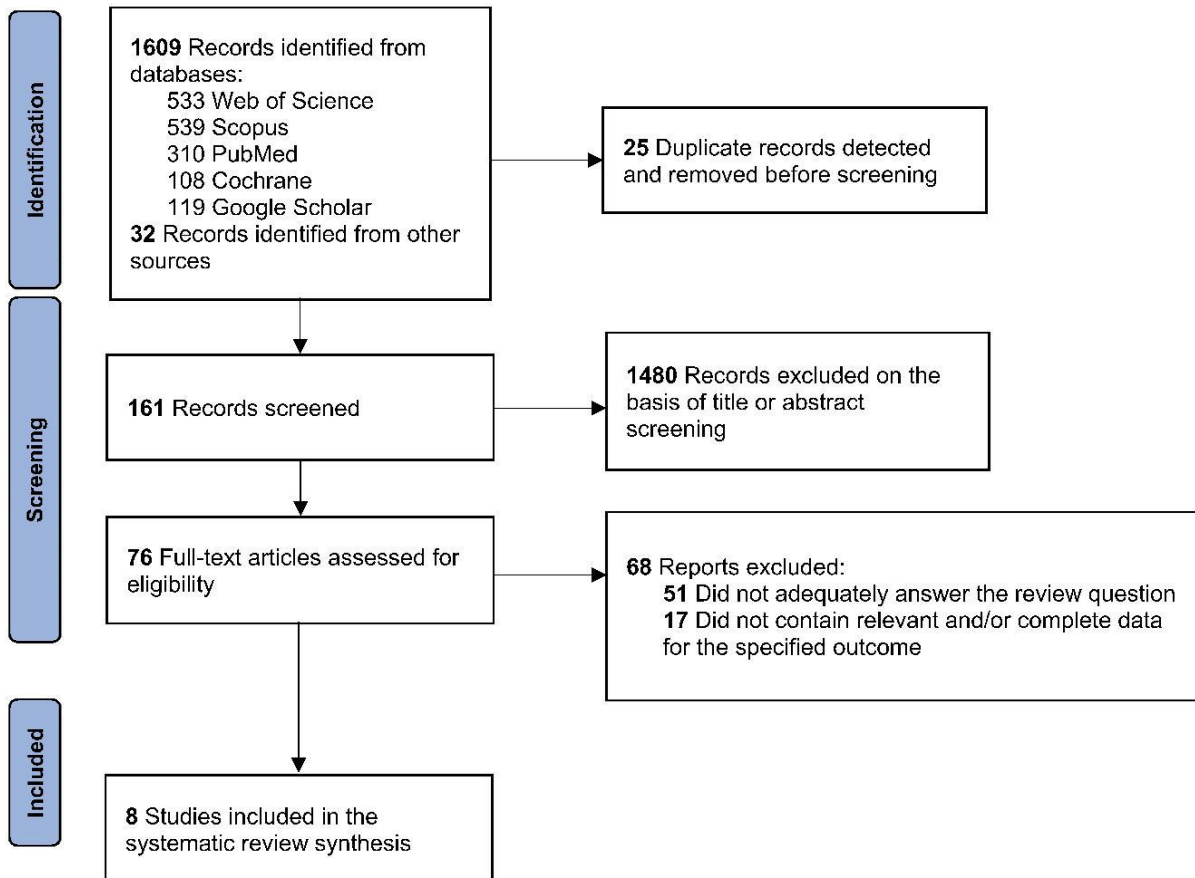


Fig. 1. Figură cu declarația PRISMA.

### Evaluarea calității metodologice

Patru cercetători au evaluat în mod independent informațiile din studiile recuperate în etapa precedentă, utilizând instrumentul adecvat în funcție de modelul studiului. Lista de verificare STROBE a fost utilizată ca ghid de raportare pentru studiile observaționale care au fost incluse (von Elm et al., 2008). Lista de verificare CONSORT 2010 a fost utilizată pentru studiile controlate randomizate (Moher et al., 2010). Evaluările au fost comparate și discutate pentru a se ajunge la un consens reciproc.

### Analiza și sinteza datelor

Din cauza eterogenității intervențiilor, obiectivelor și domeniilor de aplicare a asistenței medicale, o analiză cantitativă a datelor extrase din studiile incluse nu ar fi fost adecvată. Prin urmare, pentru a sintetiza datele a fost utilizată o abordare narativă și categorială.

### Rezultate

În total, au fost identificate 1 609 înregistrări din resursele electronice vizate în secțiunea anterioară și 32 din alte surse de informații. În total, au fost eliminate 25 de surse duble. După selecția inițială, 1.480 de înregistrări au fost eliminate deoarece subiectul lor nu fie potrivea cu obiectul de studiu. Din cele 161 de surse rămase, opt au fost selectate în cele din urmă pentru a fi incluse în prezenta analiză sistematică, deoarece descriau utilizarea JS în timpul procesului de învățare al studenților la Asistență Medicală.

În ceea ce privește tipul de studiu, rezultatele arată un studiu pilot (Johnsen et al., 2018a), un studiu de intervenție (Zeffiro et al., 2021), două studii controlate randomizate (Boada et al., 2015; Tan et al., 2017), iar restul de patru articole prezintă modele de cercetare descriptivă (Day-Black et al., 2015; Fonseca et al., 2015; Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020; Johnsen et al., 2018a). Diagrama flow este prezentată mai jos (Fig. 1). În cele din urmă, este prezentat tabelul de rezultate cu o defalcare a articolelor și informațiile relevante pentru fiecare dintre ele (Tabelul 2).

Majoritatea studiilor au fost efectuate în Europa, în special la Universitatea din Girona (Spania) (Boada et al., 2015), la Universitatea din Coimbra (Portugalia) (Fonseca et al., 2015), la Academia Bulgară de Științe, Sofia (Bulgaria) (Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020), la Universitatea din Agder (Norvegia) (Johnsen et al., 2018b) și la Universitatea din Roma (Italia) (Zeffiro et al., 2021). Unul a fost dezvoltat la Colegiul de Asistență Medicală Helene Fuld de la Universitatea de Stat Coppin din Baltimore, Maryland (SUA) (Day-Black et al., 2015) și altul la Universitatea Națională din Singapore (Tan et al., 2017). Participanții au fost studenți de licență la Asistență Medicală de la diferite cursuri. În studiul randomizat controlat dezvoltat de Boada et al. 2015, au participat 109 studenți, 42 în grupul de control și 67 în grupul experimental. Studiul realizat de Tan et al. (2017) a inclus 103 studenți (57 în grupul experimental și 46 în grupul de control), iar studiul pre-post cu intervenție realizat de Zeffiro et al. (2021) a inclus 13 studenți. Subiecții care au participat la studiile descriptive au variat de la 156 (Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020) la 120 de studenți în studiul pilot realizat de Johnsen et al. (2018a), 47 în Day-Black et al., (2015) și 14 în Fonseca et al. (2015). Conținutul educațional abordat este divers, variind de la tehnici specifice, cum ar fi injectarea intravenoasă (Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020), tehnici de resuscitare cardio-pulmonară (CPR) (Boada et al., 2015), cunoștințe despre datele epidemiologice și principiile de Asistență medicală în domeniul sănătății publice și de mediu (Day-Black et al., 2015), raționamentul clinic și deciziile privind situația clinică a unui nou-născut prematur (Fonseca et al., 2015) sau situația clinică a unei persoane cu boală pulmonară obstructivă cronică (BPOC) (Johnsen et al., 2018b). A fost descrisă, de asemenea, eficacitatea JS în îmbunătățirea cunoștințelor și a performanțelor studenților asistenți medicali în ceea ce privește transfuzia de sânge (Tan et al., 2017) și a stilurilor de negociere (Zeffiro et al., 2021), ceea ce evidențiază faptul că JS pot fi utilizate pentru a dezvolta nu doar competențele tehnice, ci și cele relaționale ale studenților asistenți medicali.

În ceea ce privește studiile descriptive, sunt descrise două instrumente de simulare JS bazate pe web care abordează conținutul de sănătate publică și de mediu al curriculumului de Asistență medicală (Day-Black et al., 2015). Primul a fost un joc interactiv, în timp ce în cel de-al doilea a fost utilizată o abordare de rezolvare a problemelor. Jocurile se bazează pe conceptul de eșafodaj instrucțional și au fost implementate la patru săptămâni după începerea semestrului și după cursuri față în față. Instrucțiunile și o demonstrație video privind modul de accesare a fiecărui site web au fost postate pe paginile de subiect. Studenții au jucat jocul în timpul liber, în afara orelor de curs. Un alt studiu descriptiv (Fonseca et al., 2015) descrie tehnologia educațională digitală e-Baby și evaluează opiniile studenților despre aceasta. Folosind e-Baby, studentul la Asistență medicală primește istoricul clinic al unui bebeluș prematur și trebuie să aleagă instrumente de evaluare clinică și să răspundă la întrebări. După joc, răspunsul studentului este evaluat și acesta poate verifica dacă răspunsul său este adecvat, testându-și cunoștințele și simulând activități cu un bebeluș virtual. Există butoane pe interfață care îi oferă utilizatorului opțiunea de a filma întreaga evaluare și procedură și de a-și împărtăși performanța online. Acest joc se desfășoară în afara orelor de curs, pe o perioadă de 30 de ore. Un alt studiu descriptiv realizat de Georgieva-Tsaneva și Serbezova (2020), pe o linie similară, dar cu un conținut educațional diferit, a creat instrumentul Serious Learning Games, LearningApps.org, care constă în întrebări și sugestii de răspunsuri la pașii de acțiune implicați în aplicarea unei tehnici de Asistență medicală, în acest caz administrarea de medicamente (injectare). Au fost create meniuri cu un total de 28 de întrebări, fiecare întrebare cu un răspuns corect și trei răspunsuri incorecte. Johnsen et al. au realizat două studii, un studiu pilot (Johnsen et al., 2018a) și un studiu descriptiv (Johnsen et al., 2018a), în care JS bazat pe video a fost

dezvoltat pentru a-i învăța pe studenții asistenți medicali despre îngrijirea pacienților cu BPOC la domiciliu și în mediul spitalicesc. Utilizatorii interacționează cu JS prin vizualizarea unor scenarii bazate pe video și prin utilizarea unui touchpad. Jocul prezintă patru scenarii simulate (două la domiciliu și două în spital) în care studentul rezolvă sarcini bazate pe întrebări din cele șase categorii din taxonomia Bloom a proceselor cognitive. Prin răspunsurile lor, utilizatorii dictează acțiunile asistentei din scenariu și primesc puncte pentru fiecare răspuns corect.

Între timp, studiile clinice randomizate, cum ar fi cel al lui Boada et al. (2015), compară metodologia clasică de predare a conținutului educațional al RCP cu o metodologie bazată pe JS (LISSA - Life Support Simulation Activities). Jocul LISSA prezintă o situație clinică într-un mediu virtual 3D, iar jucătorul trebuie să salveze victima prin luarea unor măsuri de urgență. Studenții au utilizat software-ul LISSA după instruirea teoretică autodirijată și înainte de sesiunile de laborator. În timpul jocului, acțiunile sunt efectuate la tastatură, iar erorile și întârzierile au un impact negativ asupra scorului final al jucătorului. Jocul se încheie atunci când victima își revine, moare sau când sosește asistența medicală. În toate cazurile, este furnizat un raport final care detaliază toate acțiunile efectuate. În plus, există un mod nesupravegheat în care jucătorul concurează cu colegii săi pentru a obține unul dintre cele mai bune trei scoruri. Tan et al. (2017) se ocupă de predarea transfuziei de sânge utilizând un JS. Acesta a fost creat pe o platformă de proiectare de jocuri cunoscută sub numele de 3DHive. Jucătorii trebuie să atingă obiectivele de învățare pentru a trece prin trei etape țintă: înainte, în timpul și după transfuzie. În timpul jocului, sunt stabilite mai multe provocări pentru a testa cunoștințele și abilitățile de rezolvare a problemelor ale jucătorului. Întregul joc durează aproximativ 30 de minute, iar jucătorul poate participa o singură dată. Studiul include două grupuri (experimental și de control) și toți participanții au efectuat un post-test individual de performanță în laboratorul de simulare al universității la aproximativ 2 săptămâni după intervenția studiului.

În studiul lor de intervenție pre-post, Zeffiro et al. (2021) identifică stilurile de negociere ale studenților asistenți medicali cu ajutorul unui JS și evaluează efectul unei intervenții personalizate asupra abilităților de negociere. JS s-a bazat pe teoria lui Rahim și Bonoma privind managementul conflictului și a inclus fiecare scenariu din viața de zi cu zi. Pentru fiecare scenariu, studenții au răspuns la fiecare întrebare, selectând opțiunea preferată dintr-o listă de răspunsuri posibile. Pe baza acestor răspunsuri, pentru fiecare student a fost identificat unul dintre cele două stiluri de negociere. Două prelegeri și două scenarii de joc de rol au fost concepute pentru a îmbunătăți cunoștințele studenților în materie de negociere și pentru a-i ajuta să își dezvolte abilitățile.

Majoritatea studiilor analizate au utilizat diferite instrumente de colectare a datelor, care se împart în două categorii: instrumente de măsurare a cunoștințelor abordate în timpul intervenției educaționale și chestionare privind percepția, satisfacția și utilizarea jocului. Astfel, Zeffiro et al. (2021) folosesc ENACT - Enhancing Negotiation Skills through On-line Assessment of Competencies and Interactive Mobile Training GA 543301-LLP-1-2013-1-UK-KA3-KA3MP 2013 (<http://enactgame.eu/site/>) - pentru a măsura intervenția educațională propusă de ei și pentru a identifica stilul de negociere al fiecărui student. În plus, acești autori au utilizat Scala de satisfacție a experienței jucătorului în materie de nevoi (PENS) pentru a evalua experiența JS. În cazul lui Boada et al. (2015), pentru conținutul educațional este utilizată o rubrică de 15 itemi, pe lângă un chestionar de satisfacție pe instrumentul LISSA după încheierea cursului. În altă parte, în studiul realizat de Day-Black et al. (2015), evaluarea este completată la finalul fiecărui joc, iar rezultatele includ reflecțiile studenților cu privire la obiceiurile de joc, ușurința de operare, rolurile în cadrul jocului și relevanța activității, pe lângă trei itemi privind experiența generală. Fonseca et al. (2015) evaluează opinia și satisfacția studenților cu privire la tehnologia educațională digitală e-Baby, variind de la acceptarea ușurinței de utilizare până la sugestii de extindere a jocului la alte subiecte de Asistență medicală. În acest sens, Georgieva-Tsaneva și Serbezova (2020) colectează opiniile studenților cu privire la incluziune, utilizabilitate și la cel mai potrivit dispozitiv pentru JS în

învățământul superior. Johnsen et al. (2018a) evaluează conținutul educațional cu scorul final al jocului și percepțiile studenților de la asistență medicală cu privire la un JS în ceea ce privește validitatea de conținut și de construct. În plus, acest studiu a evaluat percepțiile privind utilizabilitatea, factorii individuali și preferințele privind utilizarea viitoare. În cele din urmă, Tan et al. (2017) oferă dovezi privind eficacitatea unui JS în îmbunătățirea cunoștințelor și a încrederii studenților asistenți medicali în practica transfuziei de sânge.



Tabelul 2

## Descrierea studiilor incluse în analiza sistematică

Autori (an)	Titlu	Jurnalul	Tipul de studiu	Participanți	Metoda	Obiective	Rezultate	Concluzie
Boada et al. (2015)	Using a serious game to complement CPR instruction in a nurse faculty	Computer Methods and Programs in Biomedicine	Studiu randomizat cu grupe de control	109 studenți la programul de licență de asistență medicală	Studenții au fost repartizați în grupuri de câte 13-15. 42 de studenți din grupele A, B și C au participat la o abordare didactică clasică fără LISSA. Grupurile D-H au utilizat software-ul LISSA înainte de laboratoare.	Să compare metodologia clasică a predării procedurii de resuscitare cu utilizarea unui joc serios (LISSA).	Studenții care au utilizat LISSA au obținut scoruri mai mari.	Studenții care au utilizat LISSA au avut rezultate mai bune comparativ cu cei care au participat la sesiuni clasice de predare.
Day-Black et al. (2015)	Gamification: An Innovative Teaching-Learning Strategy for the Digital Nursing Students in a Community Health Nursing Course	The ABNF journal: oficial journal of the Association of Black Nursing Faculty in Higher Education, Inc.	Descriptiv	47 de studenți la asistență medicală aplicată în comunitate	Utilizarea a două jocuri web de tip simulate, Outbreak at Watersedge și EnviroRisk la 4 săptămâni după începerea semestrului și după orele față-în-față (Săptămâta publică și a mediului).	Să descrie implementarea și analiza unei strategii de învățare inovatoare. Analizarea eficienței JS în îmbunătățirea învățării.	Studenții s-au simțit mai confortabil cu utilizarea datelor epidemiologice și a principiilor sănătății utilizate în comunitate. Au fost mai capabili să investigheze o problemă de sănătate legată de mediu, văzându-se ca mesageri ai riscurilor și resurselor în comunitate.	JS au îmbunătățit motivația generală a studenților de a învăța, inclusiv o mai bună reamintire și abilitate de a aplica gândirea critică, o mai mare angajare în învățare și un mai mare control asupra învățării.
Fonseca et al. (2015)	Serious game e-Baby: nursing students' perception on learning about preterm newborn clinical assessment	Brazilian Journal of Nursing	Descriptiv	14 studenți la asistență medicală	Program extracurricular, un curs de 30 de ore împărțit în 2. Săptămâni pe perioada de vacanță a studenților. A fost utilizată o tehnologie educațională e-Baby, în care studenții interacționau cu un bebeluș născut înainte de termen și răspundeau la întrebări despre situația lui clinică.	Să evalueze opinia studenților despre instrumentul digital e-Baby.	Evaluări satisfăcătoare cu privire la e-Baby.	E-Baby este un instrument inovator din punct de vedere didactic și motivațional. În plus, oferă o interfață adecvată în termeni de proiectare și funcții educaționale.
Georgieva-Tsaneva și Serbezova (2020)	Virtual Reality and Serious Games Using in Distance Learning in Medicine in Bulgaria	International Journal of Emerging Technologies in Learning	Descriptiv	156 studenți la asistență medicală	Jocul constă în întrebări și răspunsuri sugerate pentru acțiuni necesare în realizarea unei injecții. Meniurile au fost create cu un total de 28 de întrebări, fiecare cu un răspuns corect și trei incorecte.	Să descrie opinia studenților la asistență medicală în ceea ce privește includerea metodelor virtuale și a JS în învățământul superior din Bulgaria.	Efecte pozitive asupra motivației și succesului studenților. Interesul studenților privind introducerea JS în formarea lor. Telefoanele reprezintă sursa preferată pentru a juca JS în Bulgaria, urmate de table inteligente interactive și alte instrumente din aria tehnologiei și informației.	JS îi ajută pe studenți să dezvolte comportamente de succes și o stimă de sine ridicată. Studenții consideră că învățarea facilitată de tehnologie este un factor important în construirea unor noi abilități. JS sunt accesibile, flexibile și pot fi diseminate cu ajutorul noilor tehnologii de noile generații.
Johnsen et al. (2018a)	Nursing students' perceptions of a video-based serious game's educational value: A pilot study	Nurse Education Today	Studiu pilot	120 de studenți din anul doi la asistență medicală	Prototip de JS cu două cursuri de tip simulate; unul pentru îngrijirile la domiciliu și altul pentru îngrijirile din secțiile de chirurgie medicală. JS a avut ca scop instruirea cu privire la deciziile clinice și abilitățile de luare a deciziilor în cazul studenților la asistență medicală care aveau în grijă pacienți cu boli pulmonare obstructive cronice (BPOC).	Să evalueze percepțiile studenților de la asistență medicală asupra unui JS video în ceea ce privește validitatea de construct și de conținut. În plus, studiul a investigat percepția asupra ușurinței utilizării, factori individuali și preferințele legate de utilizările viitoare.	Studenții participanți la ambele cursuri de tip simulate au perceput JS ca fiind o resursă valoroasă și ușor de utilizat. Au fost testate raționamentul clinic și abilitățile de luare a deciziilor.	Participanții au simțit că JS au fost o resursă valoroasă din punct de vedere educațional și că acestea au potențial în formarea studenților la asistență medicală, în special în cazul îngrijirii pacienților bolnavi cronic și al îngrijirilor la domiciliu.

Tabelul 2 (continuare)

Autori (an)	Titlu	Jurnalul	Tipul de studiu	Participanți	Metoda	Obiective	Rezultate	Concluzie
<a href="#">Johnsen et al. (2018b)</a>	Developing a Serious Game for Nurse Education	Journal of Gerontological Nursing	Descriptiv	Studenti din anul doi la asistență medicală. A fost implementat un studiu pilot pentru a aplica un JS. A fost folosit un sondaj pentru a afla părerile studenților despre JS.	Obiectivul JS a fost acela de a îmbunătăți raționamentul clinic și luarea deciziilor în situații clinice în cazul îngrijirii pacienților cu BPOC. Prezintă patru situații simulate în care studenților li se cere să rezolve sarcini variate care include chestionare și întrebări pe baza taxonomiei proceselor cognitive ale lui Bloom.	Să investigheze percepțiile studenților la asistență medicală asupra JS în ceea ce privește validitatea de construct și de conținut, în termeni de realism și autenticitate a situațiilor, potrivirea dintre conținut și sarcini cu curricula și abilitatea JS de a contribui la atingerea obiectivelor de învățare.	Descriere designului prototipului.	JS pot fi văzute ca utile, ușor de utilizat și valorizate de utilizatori.
<a href="#">Tan et al. (2017)</a>	Designing and evaluating the effectiveness of a serious game for safe administration of blood transfusion: A randomized controlled trial	Nurse Education	Studiu cu clustere, randomizat cu grupe de control și experimentale	103 studenți din anul doi la asistență medicală	Studenții sunt repartizați aleatoriu în grupul experimental (n = 57) sau de control (n = 46). JS se desfășoară în trei etape: înainte, în timpul și după transfuzie. Sunt testate cunoștințele și abilitățile de rezolvare de probleme.	Să descrie dezvoltarea și evaluarea unui JS menit să îmbunătățească cunoștințele, încrederea și performanța studenților la asistență medicală în transfuzii.	Scorurile post-test la cunoștințe și încredere în cazul grupului experimental au crescut după intervenție (JS), comparativ cu etapa pre-test și grupul de control. Nu au fost identificate diferențe între grupul experimental și de control în ceea ce privește media performanței la post-test. Participanții au evaluat pozitiv JS.	Studiul a oferit dovezi pentru eficiența unui JS în îmbunătățirea cunoștințelor și încrederii de a realiza transfuzii în cazul studenților la asistență medicală. Date fiind flexibilitatea, aspectele practice și scalabilitatea jocului, acestea ar putea reprezenta o abordare promițătoare în învățare dacă sunt combinate cu simulări fidele.
<a href="#">Zeffiro et al. (2021)</a>	A Serious Game and Negotiation Skills in Nursing Students: A Pilot Study	Advances in Intelligent Systems and Computing	Studiu cu intervenție pre- și post-test	13 studenți la asistență medicală	Două prelegeri și două scenarii de tip joc de rol au fost implementate pentru a îmbunătăți cunoștințele legate de negociere ale studenților în vederea îmbunătățirii abilităților de negociere.	Să identifice stilurile de negociere ale studenților la asistență medicală cu ajutorul unui JS și să evalueze efectul unei intervenții personalizate pentru stilul lor de negociere.	Rezultatele au arătat că studenții de la asistență medicală preferă negocierea integrativă și că stilul lor s-a îmbunătățit după intervenție.	Acesta a fost primul studiu care a utilizat un JS pentru a evalua stilul de negociere în domeniul formării asistenților medicali. Tehnologia poate fi integrată în educație pentru a-i ajuta pe studenți să dezvolte nu doar abilități tehnice, ci și abilități relaționale.

## Discuții

Rezultatele descrise mai sus arată diversitatea specializărilor de asistență medicală pentru care au fost dezvoltate JS ca instrument pedagogic, incluzând cursuri de prim ajutor (Boada et al., 2015), managementul situațiilor clinice complexe (Fonseca et al., 2015), aplicarea tehnicilor (Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020; Tan et al., 2017), asistența medicală aplicată în comunitate pentru pacienții cronici (Day-Black et al., 2015; Johnsen et al., 2018b) și gestionarea situațiilor de conflict interpersonal, în acest caz, în scenarii întâlnite de zi cu zi (Zeffiro et al., 2021) pentru a permite extrapolarea lor ulterioară în mediul sanitar.

Există, de asemenea, o lipsă de uniformitate în ceea ce privește obiectivele stabilite pentru dezvoltarea și punerea în aplicare a JS în formarea studenților asistenți medicali. Printre obiective se numără analiza comparativă a eficacității lor în raport cu alte metodologii clasice de formare (Boada et al., 2015), evaluarea utilității acestei tehnologii în ceea ce privește feedback-ul (Fonseca et al., 2015; Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020), evaluarea eficacității sale, măsurată prin capacitatea de a crește nivelul de cunoștințe (Boada et al., 2015; Tan et al., 2017) și, mai ales, de a îmbunătăți raționamentul clinic și abilitățile de luare a deciziilor (Day-Black et al., 2015; Johnsen et al., 2018b; Tan et al., 2017). Doar unul dintre studii, publicat de Zeffiro et al. (2021), are ca scop analiza abilităților interpersonale, în mod specific pentru a identifica și evalua abilitățile de negociere. Acest lucru reflectă raritatea studiilor care își propun să analizeze aplicabilitatea JS pentru dezvoltarea competențelor transversale ale studenților, cum ar fi inteligența emoțională.

Toate studiile incluse în prezenta analiză sistematică evidențiază utilitatea JS în formarea studenților la asistență medicală. Ca instrument pedagogic alternativ și inovator, se poate spune că JS sunt apreciate în mod pozitiv de către studenți, așa cum se exprimă în rezultatele articolelor supuse discuției. În acest sens, mai mulți autori fac referire în mod special la valoarea JS în legătură cu accesibilitatea, flexibilitatea și ușurința de utilizare (Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020; Johnsen et al., 2018a; Tan et al., 2017). De asemenea, este evidențiat potențialul lor ca instrument motivațional pentru studenții la asistență medicală (Day-Black et al., 2015; Fonseca et al., 2015; Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020; Tan et al., 2017). În ceea ce privește rezultatele analizei eficacității JS, studiile au demonstrat capacitatea acestora de îmbunătățire a cunoștințelor și de formare a abilităților practice (Boada et al., 2015; Tan et al., 2017; Zeffiro et al., 2021), de dezvoltare a gândirii critice (Day-Black et al., 2015), îmbunătățirea atitudinilor și a comportamentului (Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020) și, în mod specific, creșterea implicării studenților în propriul proces de învățare, obținând astfel un grad mai mare de participare și control (Day-Black et al., 2015; Georgieva-Tsaneva & Serbezova, 2020; Tan et al., 2017; Zeffiro et al., 2021).

Cele de mai sus reprezintă o dovadă clară a eterogenității specializărilor, obiectivelor și strategiilor de implementare a JS în rândul studenților la asistență medicală, așa cum reflectă mai larg în recenzii recente ale literaturii pentru studenții din alte domenii diverse ale Științelor Sănătății (Gentry et al., 2016; Gentry et al., 2019; Maheu-Cadotte et al., 2020; Wang et al., 2016).

### Limitări

După cum se poate observa, există o lacună în special în această categorie de informații, care se reflectă în numărul limitat de publicații care vizează în mod specific răspunsul la întrebarea de cercetare a acestei lucrări. Acest lucru reprezintă atât o limitare, cât și o oportunitate. Acest

studiu își propune să fie un punct de plecare pentru cercetări ulterioare în vederea înțelegerii caracterului adecvat al implementării JS ca instrument pedagogic în dezvoltarea competențelor specifice în rândul studenților și al viitorilor profesioniști din domeniul asistenței medicale.

## Concluzii

Analiza literaturii arată că există puține dovezi științifice privind utilizarea JS în formarea din domeniul asistenței medicale, studiile publicate concentrându-se pe dobândirea de cunoștințe tehnice și pe dezvoltarea gândirii critice și a procesului decizional în practica din acest domeniu. Este demn de remarcat faptul că s-a demonstrat că JS nu îmbunătățesc doar competențele tehnice, ci și competențele interpersonale, sporind motivația cursantului. În plus, JS sunt ușor de utilizat pentru studenții la asistență medicală, iar gradul de satisfacție al utilizatorilor este ridicat. Beneficiile JS pot fi aplicate în instituțiile de formare a asistenților medicali din întreaga lume și pot fi adaptate la o varietate de obiective de învățare și tipuri de programe.

## Declarație a conflictelor de interese

Autorii declară că nu au niciun conflict de interese.

## Surse de finanțare

Această lucrare a fost sprijinită de Programul Erasmus+ al Uniunii Europene [numărul grant-ului 2020-1-PT01-KA203-078847]:

KA2 - Cooperarea pentru inovare și schimbul de bune practici.

KA203 - Parteneriate strategice pentru învățământul superior.

## Bibliografie

Abt, C. C. (1970). *Serious games*. Viking Press.

All, A., Nuñez-Castellar, E. P., & Van-Looy, J. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computers & Education*, 92, 90–103. doi:10.1016/j.compedu.2015.10.007.

Bergeron, B. (2006). *Developing serious games*. Charles River Media.

Boada, I., Rodríguez-Benítez, A., García-González, J. M., Olivet, J., Carreras, V., & Sbert, M. (2015). Using a serious game to complement CPR instruction in a nurse faculty. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 122(2), 282–291. doi:10.1016/j.cmpb.2015.08.006.

Boyle, EA, Hainey, T, Connolly, TM, Gray, G, Earp, J, Ott, M, Lim, T, Ninaus, M, Ribeiro, C, & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178–192. doi:10.1016/j.compedu.2015.11.003.

Day-Black, C., Merrill, E. B., Konzelman, L., Williams, T. T., & Hart, N. (2015). Gamification: An innovative teaching-learning strategy for the digital nursing students in a community health nursing course. *The ABNF Journal*, 26(4), 90–94. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26665503/>. Accessed 21 June 2021.

De Freitas, S. (2006). *Learning in immersive worlds: A review of game-based learning*. Joint Information Systems Committee.

Egenfeldt-Nielsen, S., Smith, J. H., & Pajares-Tosca, S. (2019). *Understanding video games*. Routledge.

Fonseca, L. M., Aredes, N. A., Dias, D., Scochi, C., Martins, J. C. A., & Rodrigues, M. (2015). Serious game e-Baby: Nursing students' perception on learning about preterm newborn clinical assessment. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 68, 9–14. doi:10.1590/0034-7167.2015680102i.

Gentry, S, L'Estrade-Ehrstrom, B, Gauthier, A, Alvarez, J, Wortley, D, van Rijswijk, J, Car, J, Lienthal, A, Tudor-Car, L, Nikolaou, CK, & Zary, N (2016). Serious gaming and gamification interventions for health professional education. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6, 1–17. doi:10.1002/14651858.CD012209.

Gentry, S. V., Gauthier, A, L'Estrade-Ehrstrom, B, Wortley, D, Lilienthal, A, Tudor-Car, L, Dauwels-Okutsu, S, Nikolaou C.K, Zary, N, Campbell, J, & Car, J. (2019). Serious gaming and gamification education in health professions: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 21(3), e12994. doi:10.2196/12994.

Georgieva-Tsaneva, G. N., & Serbezov, I. (2020). Virtual reality and serious games using in distance learning in medicine in Bulgaria. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(19), 223–230. doi:10.3991/ijet.v15i19.15753.

Gonzalez, J., & Wagenaar, R. (2003). Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase 1. (eds.), Universidad de Deusto.

Johnsen, H. M., Fossum, M., Vivekananda-Schmidt, P., Fruhling, A., & Slettebø, A. (2018a). Nursing students' perceptions of a video-based serious game's educational value: A pilot study. *Nurse Education Today*, 62, 62–68. doi:10.1016/j.nedt.2017.12.022.

Johnsen, H. M., Fossum, M., Vivekananda-Schmidt, P., Fruhling, A., & Slettebø, A. (2018b). Developing a serious game for nurse education. *Journal of Gerontological Nursing*, 44(1), 15–19. doi:10.3928/00989134-20171213-05.

Johnston, B., Boyle, L., MacArthur, E., & Fernandez-Manion, B. (2013). The role of technology and digital gaming in nurse education. *Nursing Standard*, 27(28), 35–38. doi:10.7748/ns2013.03.27.28.35.s9612.

Juan, A. A., Loch, B., Daradoumis, T., & Ventura, S. (2017). Games and simulation in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14, 37. doi:10.1186/s41239-017-0075-9.

Maheu-Cadotte, M. A., Cossette, S., Dube, V., Fontaine, G., Lavelle, A., Lavoie, P., Mailhot, T, & Desche^nes, MF (2020). Efficacy of serious games in healthcare professions education: A systematic review and meta-analysis. *Simulation in Healthcare*,16(3), 199–212. doi:10.1097/SIH.0000000000000512.

Massey, D., Byrne, J., Higgins, N., Weeks, B., Shuker, M. A., Coyne, E., et al. (2017). Enhancing OSCE preparedness with video exemplars in undergraduate nursing students. A mixed method study. *Nurse Education Today*, 54, 56–61. doi:10.1016/j.nedt.2017.02.024.

Moher, D., Hopewell, S., Schulz, K. F., Montori, V., Gøtzsche, P. C., Devereaux, P. J., Elbourne, D., Egger, M., & Altman, D. G. (2010). CONSORT 2010 explanation and elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group centered trials. *British Medical Journal*, 340, c869. doi:10.1136/bmj.c869.

National Institute for Health Research. PROSPERO (International prospective register of systematic reviews), <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/>(Centre for Reviews and Dissemination). Accessed 1 June 2021.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L, Tetzlaff, J. M., Akl, E. A, Brennan, S. E, Chou, R., Glanville, J., Hrbjartsson, J. M, Lalu, A., Li, M. M., Loder, T., Mayo-Wilson, E. W., McDonald, E., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*, 372, n71. doi:10.1136/bmj.n71.

Pange, J., Lekka, A., & Katsigianni, S. (2018). Serious games and motivation. (Eds.), In M. E. Auer, & T. Tsiatsos (Eds.), *Interactive mobile communication technologies and learning* (Eds.). (pp. 240–246). Springer. doi:10.1007/978-3-319-75175-7\_25.

Riopel, M., Nenciovici, L., Potvin, P., Chastenay, P., Charland, P., Blanchette-Sarrasin, J., & Masson, S. (2019). Impact of serious games on science learning achievement compared with more conventional instruction: an overview and a meta-analysis. *Studies in Science Education*, 55(2), 169–214. doi:10.1080/03057267.2019.1722420.

Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (2003). Key competencies for a successful life and a well-functioning society. Hogrefe & Huber.

Sackett, D. L., Richardson, W. S., Rosenberg, W. M., & Haynes, R. B. (1997). *Medicina basada en la evidencia. Churchill Livingstone* Cómo ejercer y enseñar laMBE.

Samaniego-Ocampo, R. (2017). Serious game as learning in higher education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 25–630. November, 2017 Special Issue for IETC 2017.

Stuckless, P., Hogan, M., & Kapralos, B. (2014). Virtual simulations and serious games in community health nursing education: A review of the literature. (Eds.), In M. Ma, L. Jain, P. Anderson (Eds.), *Virtual, augmented reality and serious games for healthcare 1* (Eds.). (pp. 145–158). Springer. doi:10.1007/978-642-54816-1\_8.

- Tan, A. J. Q., Lee, C. C. S., Lin, P. Y., Cooper, S., Lau, L. S. T., Chua, W. L., & Liaw, S. Y. (2017). Designing and evaluating the effectiveness of a serious game for safe administration of blood transfusion: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today*, 55, 38–44. doi:10.1016/j.nedt.2017.04.027.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (1998). *World Declaration on Higher Education for the Twenty-First Century: Vision and Action*. UNESCO.
- Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14, 22. doi:10.1186/s41239-017-0062-1.
- Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2008). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *The Journal of Clinical Epidemiology*, 61(4), 344–349. doi:10.1016/j.jclinepi.2007.11.008.
- Wang, R., DeMaria, S., Goldberg, A., & Katz, D. (2016). A systematic review of serious games in training health care professionals. *Simulation in Healthcare*, 11(1), 41–51. doi:10.1097/SIH.000000000000118.
- Zeffiro, V., Di Fuccio, R., Vellone, E., Alvaro, R., & D'Agostino, F. (2021). Serious game and negotiation skills in nursing students: A pilot study. (Eds.), In Z. Kubincova L. Lancia, E. Popescu, M. Nakayama, V. Scarano, A. Gil (Eds.), *Methodologies and intelligent systems for technology enhanced learning* (Eds.). (pp. 91–98). Springer. doi:10.1007/2F978-3-030-52287-2\_9.

# Un instrument pedagogic: joc serios folosind realitatea virtuală pentru dezvoltarea competențelor emoționale în rândul studenților de la asistență medicală

Inês Oliveira<sup>1</sup>, Vítor Carvalho<sup>1,2</sup>, Filomena Soares<sup>2</sup>, Paulo Novais<sup>2</sup>, Eva Oliveira<sup>1</sup>, Lisa Gomes<sup>3</sup>, Ana Paula Macedo<sup>3</sup>, Rui Pereira<sup>3</sup>, Joao Caine<sup>3</sup>, Silvana Martins<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 2Ai, Școala de Tehnologie, Institutul Politehnic din Cavado și Ave, 4750-810 Barcelos, Portugalia; vcarvalho@ipca.pt (V.C.); eoliveira@ipca.pt (E.O.)

<sup>2</sup> Algoritmi Research Center/LASI, Universitatea din Minho, 4800-058 Guimaraes, Portugalia; fsoares@dei.uminho.pt (F.S.); pjon@di.uminho.pt (P.N.)

<sup>3</sup> Unitatea de cercetare în domeniul științelor sănătății: Școala de Asistență Medicală, Universitatea din Minho, 4710-057 Braga, Portugalia

Correspondență: ines.t.oliveira@gmail.com (I.O.); lgomes@ese.uminho.pt (L.G.)

## Rezumat

Este deosebit de important pentru studenții la asistență medicală să își dezvolte competențele emoționale deoarece munca lor se desfășoară, de obicei, în medii cu un nivel ridicat de stres și oboseală. Astfel de medii pun o povară emoțională asupra profesioniștilor din domeniul sănătății, astfel încât este important să se promoveze dezvoltarea de competențe care să îi ajute să identifice, să gestioneze și să înțeleagă emoțiile. Deși această abilitate este o competență utilă în orice context, în cazul studenților la asistență medicală, acest aspect a fost neglijat în formarea lor. Cu ajutorul unui joc serios, o astfel de învățare poate fi semnificativă deoarece permite o abordare activă și critică prin intermediul experimentării. Realitatea virtuală (VR) poate fi explorată pentru a atrage atenția studenților prin oferirea unui spațiu care prezintă sarcini specifice temei educaționale, cu obiectivul de a dezvolta noi abilități, în cazul acestui proiect, competența emoțională. Scopul acestei lucrări este de a investiga modul în care un joc serios desfășurat cu ajutorul VR poate constitui un instrument pedagogic pentru studenții din anul 4 al programului de licență în domeniul asistenței medicale de la Universitatea Minho, Portugalia.

**Cuvinte-cheie:** Jocuri serioase, realitate virtuală, învățare, dezvoltare de jocuri, competență emoțională

## Introducere

Conceptul de emoție apare din nevoia de a explica anumite tipuri de stări. Emoțiile au o componentă psihologică (cu caracter subiectiv), o componentă fiziologică și o componentă comportamentală. În acest sens, putem spune că emoțiile sunt reflectate atât în comportament, cât și în experiența persoanei. Astfel, evenimentele subiective, fiziologice și comportamentale de care oamenii sunt, în general, conștienți, sunt caracterizate prin cogniții, senzații, reacții fiziologice și comportamente expresive specifice. Emoțiile au tendința de a apărea brusc și sunt dificil de controlat [1].

Emoțiile au următoarele funcții: (1) ne pregătesc pentru acțiune, deoarece funcționează ca o legătură între evenimente și răspunsul comportamental; (2) ne modelează comportamentul viitor - emoțiile contribuie la promovarea acumulării de informații care ghidează alegerea răspunsurilor viitoare adecvate; și (3) ne ajută să reglăm interacțiunile sociale. Având în vedere aceste elemente, putem afirma că emoțiile au o funcție adaptativă, o funcție motivațională și chiar o funcție perturbatoare [1, 2].

Având în vedere impactul emoțiilor asupra vieții de zi cu zi și asupra relațiilor interpersonale stabilite, este esențial să se creeze oportunități care să promoveze dezvoltarea abilităților

emoționale. În acest sens, competența emoțională este esențială pentru a recunoaște și gestiona emoțiile, permițând gestionarea cu succes a conflictelor [3]. Aceste abilități sunt esențiale pentru studenții la asistență medicală datorită complexității care caracterizează practica lor profesională [4].

Competența emoțională este o abilitate dobândită, bazată pe inteligența emoțională, care duce la o creștere a performanței profesionale. A avea capacitatea de a înțelege, evalua și exprima cu acuratețe emoțiile, de a percepe și/sau de a genera sentimente atunci când acestea facilitează gândirea, de a înțelege emoțiile și cunoștințele emoționale și de a controla emoțiile pentru a promova dezvoltarea emoțională și intelectuală, sunt o serie de abilități mintale exprimate prin conceptul de inteligență emoțională [5].

Inteligența emoțională (IE sau QE), care descrie diferite dimensiuni ale omului, este definită prin următoarele competențe: (1) conștientizarea de sine, (2) gestionarea emoțiilor, (3) automotivarea, (4) empatia și (5) gestionarea relațiilor în grup [6].

Încorporarea dezvoltării competenței emoționale în curriculum le va oferi studenților asistenți medicali o mai bună înțelegere a lor înșiși și a modului în care se raportează la ceilalți, în special în situații extrem de dificile. Această învățare le va oferi control studenților, promovând performanța profesională [7].

Pentru ca această învățare să fie atractivă pentru studenți, trebuie să luăm în considerare noile tehnologii, deoarece acestea creează o varietate de posibilități în domeniul educației și ar trebui să fie luate în considerare ca instrumente utile și cu sens pentru promovarea învățării [8, 9].

În metodele tradiționale de predare profesorul este cel care gestionează învățarea, în timp ce, prin utilizarea jocurilor serioase, elevul este cel care își definește procesul de învățare, permițând o abordare activă și critică prin interacțiunea cu experiențe din lumea reală și experimente active. Putem defini jocurile serioase ca fiind jocuri care sunt dezvoltate pentru a distra jucătorul și, în același timp, pentru a educa, instrui sau facilita schimbarea comportamentului [8]. Jocurile video au devenit o metodă de predare pentru orele pe care jucătorul le petrece jucând deoarece se consideră că, în educație, cu cât numărul de ore dedicate studiului este mai mare, cu atât rezultatele vor fi mai bune. Atunci când se adaugă conținut educațional la jocurile video, se consideră că gustul jucătorilor pentru joc va fi încurajat, creând în același timp oportunități de învățare, formându-se astfel conceptul de jocuri serioase [9].

Utilizarea unui joc serios în acest context permite: (1) promovarea autonomiei și controlului învățării; (2) posibilitatea de a primi feedback imediat asupra acțiunilor întreprinse; (3) oferirea oportunității elevului de a învăța din greșeli; (4) posibilitatea de colaborare; (5) o enormă flexibilitate a provocărilor propuse în timpul jocului; și (6) creșterea motivației de învățare prin provocările și/sau sarcinile puse în sarcina jucătorului [8, 9, 10].

Odată cu evoluția tehnologiei și a echipamentelor și dispozitivelor sale, au fost dezvoltate noi proprietăți ale aplicațiilor, cum ar fi realitatea virtuală (VR), care acoperă trei concepte fundamentale: interacțiune, imersiune și implicare. Tehnologia VR este esențială pentru a răspunde la acțiunile efectuate de utilizatori într-un mod interactiv, creând un sentiment de imersiune prin faptul că se simt prezenți în acel mediu virtual. Pentru ca utilizatorul să rămână



motivată și determinată, este necesară stimularea simțurilor sale, facilitând, permițând și promovând astfel implicarea utilizatorului în spațiul tridimensional [11].

Primele experiențe VR în domeniul educației au fost motivate de fascinația tinerilor pentru noile tehnologii și de faptul că o înțelegere vizuală, imersivă și interactivă a conceptelor complexe poate îmbunătăți învățarea [12]. Pentru a obține un anumit grad de realism și interactivitate în fiecare domeniu al educației, jocurile serioase explorează tehnologia VR pentru a simula situații în care, pentru a avea o evoluție în joc, este necesară aplicarea unor cunoștințe [11].

Acest realism este permis doar de imersiunea și senzația de prezență dobândite prin experiența VR datorită îmbunătățirilor recente aduse calității hardware-ului (Head Mounted Displays - HMD-uri - cum ar fi, de exemplu, dispozitivele Oculus<sup>1</sup>) și a software-ului, precum și a instrumentelor utilizate (de exemplu, platformele pentru jocuri, cum ar fi Unreal Engine<sup>2</sup> și Unity<sup>3</sup>). Aceste softuri permit realizarea de interacțiuni în mediul virtual, deschizând orizonturi pentru crearea de medii imersive VR pentru jocurile serioase [12].

Această lucrare se bazează pe o lucrare de masterat din cadrul cursului de Inginerie și dezvoltare a jocurilor digitale, de la Institutul Politehnic din Cavado și Ave<sup>4</sup> (IPCA este acronimul portughez), din Portugalia, care face parte dintr-un proiect Erasmus+ - SG4NS, condus de Universitatea din Minho, cu scopul de a crea un joc serios pentru a le oferi studenților de la licență, anul 4 la asistență medicală, un mediu care combină divertismentul și învățarea, astfel încât aceștia să poată învăța și dezvolta noi competențe [11]. Astfel, impactul jocului serios ca strategie de promovare a dezvoltării competenței emoționale a acestor studenți, va fi mai eficient odată cu utilizarea tehnologiei VR, oferindu-le un spațiu în care pot învăța într-un mod interactiv, formând un sentiment de prezență în mediul virtual care îi menține motivați și hotărâți [11, 12, 13].

Acest articol este organizat în cinci secțiuni. Cea de-a doua secțiune este legată de dezvoltarea unui joc serios, în care au fost investigate obiectivul creării unui joc serios, liniile directoare și ghidul pentru dezvoltarea unui joc serios. În cea de-a treia secțiune, realitatea virtuală este studiată ca un instrument suplimentar la jocul serios, pentru a afla ce poate aduce nou această tehnologie. În secțiunea a patra, se face o descriere a ideilor inițiale pentru construirea unui joc serios luând în considerare obiectivele studiului, iar spre final, în ultima secțiune sunt abordate observațiile finale și etapele următoare.

## JOCURILE SERIOASE

În anii '70 a fost inventat termenul de joc serios și, deși astăzi este acceptat pe scară largă, încă se confruntă cu o anumită rezistență, nu numai pentru că ideea de a folosi jocuri într-un cadru educațional nu este ușor de admis și acceptat, ci și pentru că jocurile sunt de obicei văzute ca o activitate distractivă, iar cuvântul "serios" transmite un contrast puternic comparativ cu ceea ce ar trebui să însemne jocurile. Utilizarea jocurilor serioase reprezintă o tendință recentă în domeniul educației în ceea ce privește includerea jocului, precum și o serie de alte aspecte precum motivația, conținutul de învățare, feedback-ul. Scopul principal al unui joc serios este de a instrui jucătorul, astfel încât acesta să poată reține informația și să o aplice în viața reală [14, 15].

Utilizarea unui joc serios ca strategie de predare s-a dovedit a fi relevantă pentru crearea unui mediu de învățare activ și dinamic. Utilizarea sa în formarea profesioniștilor din domeniul

sănătății are ca scop motivarea studenților în timpul învățării, asigurarea progresului cunoștințelor dezvoltate pentru un anumit concept și asigurarea durabilității acestor cunoștințe pe termen lung. Această strategie le permite studenților să antreneze aspecte ale vieții reale într-un mediu controlat și sigur, în care își pot dezvolta abilități esențiale și pot depăși obstacolele din mediul în care interacționează [5].

Un Joc serios devine un instrument eficient pentru a încuraja învățarea, a promova un comportament sănătos sau a schimba comportamentul doar atunci când este jucat de jucători. Pentru proiectanții, dezvoltatorii și cercetătorii care lucrează în echipă, nu este simplu să știe care sunt pașii care trebuie parcurși de la o problemă dată până la un concept de joc care poate fi jucat de publicul țintă [14]. Pentru a ajuta în această problemă, următoarele paragrafe oferă sprijin pentru proiectarea și dezvoltarea unui joc serios.

### *Considerații inițiale*

Spre deosebire de jocurile realizate doar în scop de divertisment și plăcere, jocurile serioase nu se concentrează pe obținerea de bani. Scopul unui joc serios este acela de a rezolva o problemă, iar întregul design al jocului se bazează pe conținut educațional creat în acest scop [15].

Pentru a putea identifica și defini problema în cel mai bun mod, este necesar ca toate persoanele implicate în dezvoltarea jocului să comunice între ele. Primul pas este ca profesorul (sau expertul în domeniu) să descopere cum să definească problema astfel încât aceasta să fie percepută în totalitate prin intermediul jocului. Următorul pas este să înțeleagă această problemă și să fie găsite soluții pentru a fi implementate în jocul serios. Atunci când se lucrează într-o echipă mare, în care fiecare persoană are propriile experiențe și expertiză, comunicarea între domenii poate fi dificilă și este important ca toată lumea să se străduiască să facă comunicarea vizibilă, astfel încât informațiile să fie bine transmise și înțelese [15].

Obiectivul identificării problemei este ca jocul serios să fie complet adaptat la obiectivul pedagogic și să nu aibă conținuturi care nu fac parte din ceea ce se dorește a fi predat elevului. În pregătirea identificării problemei, există anumite aspecte care pot fi de ajutor în orice proiectare a unui joc serios (Tabelul 1).

Tabelul1: Ghid pentru dezvoltarea unui joc serios

Despre ce?	Trebuie stabilită tema generală a jocului. Elementele de învățare trebuie să fie definite pentru a avea conceptul specific al jocului.
Pentru cine?	Este foarte important să cunoaștem publicul țintă pentru jocul serios. În special, nivelul de vârstă și mediul educațional care vor fi utilizate pentru a adapta jocul în cel mai bun mod posibil.
Unde va fi utilizat?	Un joc serios poate fi jucat într-o serie de posibilități. Este important să se cunoască platforma pe care studenții îl vor juca, astfel încât să se pregătească designul jocului.
Când va fi jucat?	Sesiunea de joc este un factor care depinde de sesiunea de învățare și de numărul de persoane care vor juca în acel interval de timp. Este important să se cunoască momentul ideal în care va fi jucat jocul, astfel încât jocul să se poată adapta la această condiție.
Cum va fi jucat?	Orice subiect poate fi predat în diferite moduri, iar crearea unui joc serios este doar una dintre posibilități. Este important să știți de ce doriți să fie un joc și să înțelegeți acest lucru.

De ce un joc?	Spre deosebire de jocurile jucate în scop de divertisment, jocurile serioase nu sunt axate pe obținerea de bani. Întregul scop al unui joc serios este de a rezolva o problemă, iar întregul design al jocului se bazează pe un conținut educațional care să atingă acest scop.
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Există câteva greșeli care trebuie evitate atunci când se creează un joc serios: (1) Crearea jocului doar pentru că este un joc. Un joc serios ar trebui să facă parte dintr-un context educațional mai larg și servește doar ca un instrument adaptat la un concept educațional; (2) Încercarea de a face jocul doar distractiv. Deși este foarte important ca un joc serios să fie distractiv, funcția sa principală este de a învăța. Este important să fie găsit echilibrul între cele două pentru a menține jucătorul motivat; (3) Creați jocul fără să vă gândiți la publicul țintă. Un joc serios poate fi utilizat într-o varietate de situații, așa că este important să definim care este contextul educațional pe care îl dorim, astfel încât jocul să fie adaptat pentru acest scop; și (4) Să ne gândim că jocul este suficient pentru a preda un anumit concept. Jocul serios ar trebui să fie privit ca un instrument suplimentar la metoda de predare [15].

### *Dezvoltarea jocurilor*

Ținând cont de aspectele prezentate anterior, pentru a acorda atenție definirii problemei și erorilor care nu trebuie făcute, echipa poate începe să identifice soluții pentru a rezolva problema prin intermediul jocului serios. Pentru ca acest lucru să se întâmple, este foarte importantă munca în echipă și faptul că fiecare persoană specializată în domeniul său contribuie la succesul jocului. Toate ipotezele trebuie să fie analizate de către echipă pentru a obține cele mai bune soluții posibile, inclusiv de către profesorii care vor utiliza instrumentul în clasă [15].

Odată ce echipa care va dezvolta jocul este stabilită, se poate trece la faza de concept. În această etapă, este esențial să se descopere conceptul de joc serios prin următorii pași: (1) definirea ideea generale a jocului; (2) Definirea unui gen de joc suplimentar. Acest pas este important deoarece are un impact mare asupra designului jocului și asupra deciziilor luate pentru a rezolva problema; (3) Definirea modului de jocare: provocările propuse jucătorului și acțiunile necesare pentru a le depăși; (4) Definirea și istoricul, în funcție de genul jocului; și (5) publicul țintă, așa cum s-a menționat anterior [15].

Odată ce faza de concept este finalizată și toți membrii echipei sunt de acord, se trece la faza de producție. În această fază, se definesc durata și costurile de dezvoltare. Un prototip trebuie să fie mai întâi dezvoltat și testat într-un mediu educațional, pentru a putea face modificări (dacă este necesar) în funcție de feedback-ul primit, astfel încât versiunea finală a jocului serios să aibă cel mai bun succes posibil [15].

### *Procesul de proiectare*

Este important să aveți cel puțin un document de proiectare a jocului pentru a ține evidența ideilor pentru jocul serios. În acest fel, nu numai că fiecare membru al echipei este conștient de ceea ce urmează să fie creat, dar echipele de dezvoltare din domeniile de design, artă și programare nu vor avea nicio întrebare cu privire la ceea ce trebuie să dezvolte [15].

Un alt lucru de reținut este că întotdeauna se pot să apară lucruri neprevăzute în timpul dezvoltării unui joc serios. Este important să vă gândiți la lucrurile care pot merge prost și la soluțiile posibile, precum și la faptul că echipa este pregătită pentru posibile evenimente

neprevăzute, astfel încât să nu fie o consecință gravă în plan. Echipa trebuie să accepte să se adapteze, deoarece rigiditatea poate fi un mare impediment pentru proiectarea jocului [15].

## **TEHNOLOGIA ȘI REALITATEA VIRTUALĂ (VR)**

Când a apărut, VR a avut un cost ridicat. Prima generație de dispozitive VR a apărut în ultimii cincizeci de ani și a fost aplicată pentru instruire în bazele militare și pentru cercetare științifică. Pentru militari, costul echipamentului nu a fost o problemă, iar acesta a permis simularea unor exerciții care ar fi fost riscante în viața reală, pregătind militarii pentru situații periculoase într-un mediu sigur și permițându-le să exploreze eficacitatea simulării. Pe lângă domeniul militar, această tehnologie a început să fie folosită și pentru antrenarea sportivilor, permițându-le să se antreneze într-un mediu virtual fără niciun risc. Abia mai târziu, VR a început să fie utilizată în domeniul medicinei, unde chirurgii au început să își antreneze anumite abilități, să învețe tehnici noi și să pună în practică anumite operații [12]. Odată cu evoluția tehnologiei, prețurile au devenit accesibile, ceea ce a dus la o creștere brutală a utilizării acestei tehnologii în cele mai diferite domenii, și anume în predarea matematicii, limbilor străine, afacerilor, sănătății, informaticii și managementului proiectelor [12].

Utilizarea VR în formarea tinerilor adulți pare aproape intuitivă. Datorită faptului că tinerii stăpânesc noile tehnologii, acest tip de experiență poate avea un impact destul de puternic și se poate traduce printr-un interes mai mare pentru învățarea anumitor concepte, facilitând înțelegerea vizuală a conceptelor complexe și, în consecință, reducând greșelile [12].

Utilizarea VR în educație a dat naștere unei dezbateri cu privire la factorii care ar putea contribui mai mult senzația de a fi prezent/ă și sentimentul de imersiune într-un mediu de realitate virtuală, care reprezintă un factor important pentru creșterea ratei de învățare [10, 11]. Prezența este o experiență subiectivă care este definită ca o senzație imediată de existență în cadrul mediului virtual. Imersiunea poate fi evaluată în mod obiectiv prin intermediul capacităților hardware-ului și software-ului utilizat pentru a însoți tehnologia VR și este caracterizată prin stimulii care oferă un mediu complet implicat și destul de important pentru a avea un sentiment de prezență [11, 12]. Pentru a obține cel mai mare succes posibil în ceea ce privește rata de învățare, este necesară interactivitatea cu mediul virtual, producând efectul de imersiune, iar utilizarea jocurilor atinge un nivel ridicat de interactivitate. Jocurile serioase mențin jucătorul în mediul de divertisment pentru a învăța sau a fi educat/format într-un concept specific prin interactivitatea cu sarcinile din timpul jocului [12].

Prin utilizarea VR, putem observa că satisfacția studenților într-o experiență VR în cadrul jocurilor serioase este mai mare decât în cazul altor metode de predare, deoarece aceștia încetează să mai fie observatori pasivi și încep să se implice în medii ca participanți activi, creând o imersiune și un sentiment de prezență care permit dezvoltarea paradigmatelor de învățare prin metoda explorării experienței [12].

În plus, în ceea ce privește impactul asupra educației, prin utilizarea unui joc serios în VR, putem observa că: (1) este o soluție mai avantajoasă în ceea ce privește comunicarea cunoștințelor vizuale dobândite, (2) permite o mai mare motivație din partea studentului atunci când este plasat într-un mediu VR decât într-un mediu tradițional și (3) sinergii cu metodologiile tradiționale de predare, concentrând fiecare metodologie pe diferite teme de învățare. În fine, în ceea ce privește impactul asupra formării, utilizarea realității virtuale este avantajoasă

deoarece: (1) soluțiile VR au un bun raport eficiență-costuri, (2) permite transferul imediat al abilităților comportamentale din mediile de VR pentru lumea reală și (3) are potențialul de a crește abilitățile de învățare într-un mediu lipsit de riscuri[12].

## **PROIECT SG4NS**

Proiectul SG4NS este un parteneriat între o echipă internațională formată din douăzeci de cercetători și specialiști din diferite domenii: asistență medicală, informatică, jocuri digitale, științe ale educației sociale și comportamentale. Participanții aparțin unor șase instituții de învățământ superior din fiecare țară: Portugalia (Universitatea din Minho - lider de proiect și Institutul Politehnic din Bragança6), Italia (Universitatea din Genova7), Spania (Universitatea din León8), Malta (Universitatea din Malta9) și România (Universitatea din Suceava10).

Pentru dezvoltarea ideii de joc serios în VR, Școala de Asistență Medicală, Școala de Inginerie a Universității din Minho și Institutul Politehnic din Braganca s-au alăturat Institutului Politehnic din Cavado și Ave. Această echipă prezintă diferiți specialiști esențiali pentru faza inițială a jocului, precum și pentru dezvoltarea și proiectarea jocului.

Primul pas a fost definirea temei generale a jocului și a aspectelor de învățare care vor face parte din acest instrument, luând în considerare publicul țintă. În acest sens, jocul care se dorește a fi dezvoltat pentru studenții anului IV de la licență în asistență medicală, va fi un Escape Room care conține un set de scenarii și evenimente narrative care vor avea ca obiectiv principal declanșarea unui set variat de emoții. În același timp, pentru ca jucătorul să avanseze în joc, acesta va trebui să finalizeze un set de provocări care se concentrează pe un conținut mai mult teoretic privind comportamentul emoțional și pe neurobiologia emoțiilor.

### *Obiectivele jocului*

Este de așteptat ca studenții, atunci când joacă acest joc serios în VR, să își dezvolte cunoștințe despre neurobiologia emoțiilor și să aibă un instrument prin care să își antreneze dezvoltarea competenței emoționale.

Emoțiile sunt asociate cu activarea anumitor zone ale creierului și cu eliberarea de diferiți neurotransmițători. Această activitate cerebrală declanșează anumite reacții corporale (de exemplu, creșterea ritmului cardiac, transpirația mâinilor) pe care le asociem cu ușurință cu o emoție specifică [16]. Aceste concepte pot fi introduse de-a lungul provocărilor care permit tranziția între scenariile de joc. Numai răspunsurile corecte le vor permite să se meargă mai departe, făcând posibilă evaluarea ratei de eroare și a succesului jucătorului în dezvoltarea cunoștințelor despre neurobiologia emoțiilor.

Pentru formarea abilităților emoționale, se așteaptă ca scenariile să conțină elemente narrative care să permită jucătorului să identifice emoțiile și să le gestioneze pe parcursul evoluției jocului. Astfel, este de așteptat ca jucătorul să aibă o mai bună conștientizare de sine (capacitatea de a percepe impactul emoțiilor în relațiile interpersonale, conștientizarea fenomenelor emoționale); să aibă o mai bună gestionare a emoțiilor (capacitatea de a face față emoțiilor negative, capacitatea de a raționaliza emoțiile); să își dezvolte auto-motivarea (capacitatea de a folosi emoțiile în promovarea bunăstării); să își dezvolte empatia (capacitatea de a recunoaște emoțiile celorlalți și impactul lor asupra procesului relațional); și o mai bună gestionare a

relațiilor (capacitatea de a utiliza eficient emoțiile în relația cu ceilalți și în gestionarea conflictelor) [6]. Mai specific, se așteaptă ca utilizarea jocului serios să le permită studenților o mai mare: (1) capacitate de percepție, evaluare și exprimare a emoțiilor; (2) capacitatea de a accesa și genera emoții care facilitează activitățile cognitive; (3) capacitatea de a înțelege și analiza informațiile emoționale și de a utiliza cunoștințele emoționale; (4) capacitatea de a accesa și genera emoții care facilitează activitățile cognitive; (5) capacitatea de a gestiona emoțiile pentru a promova dezvoltarea și bunăstarea emoțională și intelectuală [17].

### *Evaluare*

Pentru a evalua eficacitatea jocului serios în VR, se va aplica o scală de competențe. Scala capacităților de inteligență emoțională [6], care va fi aplicată înainte și după experiența de joc. Pentru a completa informațiile cantitative colectate prin intermediul scalei, vor fi organizate sesiuni de focus grup cu jucătorii pentru a explora experiența de joc, cunoștințele dobândite și emoțiile resimțite.

### **OBSERVAȚII FINALE**

Din cercetările efectuate până acum, am aflat că crearea unui joc serios are mult mai multe aspecte de care trebuie să ținem cont decât crearea unui joc doar pentru divertisment. Ținând cont de informațiile reținute, a fost posibilă orientarea mai eficientă a partenerilor spre dezvoltarea primelor considerente ale jocului serios, precum și un avans pentru partea de dezvoltare a jocului.

Odată ce echipa lucrează împreună pentru faza de dezvoltare a jocului, în acest moment se creează un document de proiectare a jocului, înainte de a trece la crearea designului, a artei și a programării.

Proiectul SG4NS integrează necesitatea de a inova și oferă o nouă modalitate de a stimula predarea și învățarea. În prezent, studenții sunt mai deschiși la și mai conștienți de lumea digitală, dar, în același timp, au mai multe dificultăți în a-și dezvolta și gestiona competența emoțională. Acest proces de predare-învățare inerent formării în asistență medicală a făcut să se simtă nevoia de a introduce, cu mai multă consecvență, tema legată de competența emoțională. În acest sens, în cadrul prezentului proiect, prototipul va fi evaluat cu publicul țintă și cu profesorii și specialiștii respectivi, pentru a avea un succes cât mai mare al produsului final.

### **RECUNOAȘTERI**

Acest articol se bazează pe o lucrare de masterat de la Digital Games Development Engineering, IPCA, Portugalia, cu referire la proiectul Erasmus+ - SG4NS. Dorim să mulțumim pentru sprijinul excepțional al partenerilor noștri de la Universitatea din Minho și de la Institutul Politehnic din Braganca, care ne-au oferit cunoștințele și sprijinul lor, ceea ce a dus la o înțelegere profundă a importanței competenței emoționale.

## REFERINTE

- [1] Pinto, A. (2001). *Psicologia geral*. Universidade Aberta.
- [2] Hacker, P. M. S. (2004). The conceptual framework for the investigation of emotions. *International Review of Psychiatry*, 16(3), 199–208. <https://doi.org/10.1080/09540260400003883>
- [3] McCloughen, A., & Foster, K. (2017). Nursing and pharmacy students' use of emotionally intelligent behaviours to manage challenging interpersonal situations with staff during clinical placement: A qualitative study. *Journal of Clinical Nursing*, 27(13-14), 2699–2709. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12426>
- [4] Flynn, F. M., Sandaker, K., & Ballangrud, R. (2017). Aiming for excellence e a simulation-based study on adapting and testing an instrument for developing non-technical skills in norwegian student nurse anaesthetists. *Nurse Education in Practice*, 22, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2016.11.008>
- [5] Branco, A. V. (2019). *Inteligência emocional* (1st ed.).
- [6] Branco, A. V. (2004). *Competência emocional* (1st ed.).
- [7] Macedo, A., Caine, J., Gomes, L., & Pereira, R. (2020). A promoção da autonomia pós enfarte agudo do miocárdio: Projeto de intervenção com profissionais de saúde baseado na utilização de um serious game. *Conhecimentos e Desenvolvimento de Pesquisas nas Ciências da Saúde* 5, 46–56.
- [8] Ricciardi, F., & De Paolis, L. T. (2014). A comprehensive review of serious games in health professions. *International Journal of Computer Games Technology*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2014/787968>
- [9] Drummond, D., Hadchouel, A., & Tesniere, A. (2017). Serious games for health: Three steps forwards. *Advances in Simulation*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s41077-017-0036-3>
- [10] Almeida, F. (2019). Adoption of a serious game in the developing of emotional intelligence skills. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10(1), 30–43. <https://doi.org/10.3390/ejihpe10010004>
- [11] Machado, L., Moraes, R., Nunes, F., & Costa, R. (2010). Serious games based on virtual reality in medical education. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 2–3. <https://www.researchgate.net/publication/261145468>
- Serious Games Based on Virtual Reality in Medical Education
- [12] Checa, D., & Bustillo, A. (2019). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimedia Tools and Applications*, 79(9–10), 5501–5527. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-8348-9>
- [13] Ustun, A., Yilmaz, R., & Yilmaz, F. (2020). Virtual reality in medical education. *Mobile Devices and Smart Gadgets in Medical Sciences*, 59–60. <https://doi.org/10.1018/978-1-7998-2521-0.ch004>
- [14] Braad, E., Zavcer, G., & Sandovar, A. (2016). Processes and models for serious game design and development. *Lecture Notes in Computer Science*, 92–118. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46152-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46152-6_5)
- [15] Heidmann, O. (2015). How to create a serious game? *EAI Endorsed Transactions on Game-Based Learning*, 2(6), 150608. <https://doi.org/10.4108/eai.5-11-2015.150608>
- [16] Esperidião-Antonio, V., Majeski-Colombo, M., Toledo-Monteverde, D., Moraes-Martins, G., Fernandes, J., Assis, M., & Siqueira-Batista, R. (2008). Neurobiology of the emotions. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 35(2), 55–65
- [17] Mayer, J. D. (2004). What is emotional intelligence? *UNH Personality Lab*, 8.

# Dezvoltarea unui joc de tip Escape Room (camera de evadare) folosind realitatea virtuală pentru elicitarea emoțiilor

Inês Oliveira<sup>1</sup>, Vítor Carvalho<sup>1,2</sup>, Filomena Soares<sup>2</sup>, Paulo Novais<sup>2</sup>, Eva Oliveira<sup>1</sup> și Lisa Gomes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 2Ai, Școala de Tehnologie, Institutul Politehnic din Cavado și Ave, 4750-810 Barcelos, Portugalia; vcarvalho@ipca.pt (V.C.); eoliveira@ipca.pt (E.O.)

<sup>2</sup> Algoritmi Research Center/LASI, Universitatea din Minho, 4800-058 Guimaraes, Portugalia; fsoares@dei.uminho.pt (F.S.); pjon@di.uminho.pt (P.N.)

<sup>3</sup> Școala de Asistență Medicală, Universitatea din Minho, 4710-057 Braga, Portugalia  
Correspondență: ines.t.oliveira@gmail.com (I.O.); lgomes@ese.uminho.pt (L.G.)

## Rezumat:

În ultimii ani, rolul emoțiilor în jocurile digitale a căpătat amploare. Studiile confirmă impactul substanțial al emoțiilor asupra jocurilor, influențând interacțiunile, eficacitatea, eficiența și satisfacția. Combinarea dinamicii jocurilor, a realității virtuale (VR) și a imersiunii reprezentative pentru jocurile de tip Escape Room oferă o cale puternică prin care se pot evoca emoții și se poate crea o experiență captivantă pentru jucători. Obiectivul principal al acestui studiu este de a explora designul jocurilor VR în mod specific pentru evocarea emoțiilor, în combinație cu genul Escape Room. De asemenea, căutăm să înțelegem modul în care jucătorii percep și răspund la stimulii emoționali în cadrul jocului. Studiul nostru a implicat două grupuri distincte de participanți: studenți la asistență medicală și participanți care joacă jocuri video. Am folosit un chestionar pentru a colecta date despre emoțiile trăite de participanți, elementele de joc care declanșează aceste emoții și experiența lor generală de utilizare. Acest studiu demonstrează potențialul tehnologiei VR și al genului Escape Room ca mijloc puternic de a stârni emoții în rândul jucătorilor. "Evadarea VR: Vina" servește drept exemplu de succes al modului în care jocurile VR imersive pot evoca emoții și captiva jucătorii.

Cuvinte cheie: emoții; declanșatori; realitatea virtuală; jocuri; Escape Room

## Introducere

### Context și importanță

În ultimele decenii, studiile privind emoțiile au apărut în diverse domenii, de la diverse discipline științifice la domenii artistice și filosofice. Unul dintre domeniile științifice care a explorat emoțiile este cel al jocurilor digitale [1,2]. În prezent, jocurile sunt o activitate extrem de populară care oferă utilizatorilor lor timp liber, divertisment și învățare [3-7]. Datorită cercetărilor recente, dezvoltatorii de jocuri au început să acorde atenție experienței emoționale a jucătorului în timpul unui joc, urmărind să implice jucătorii cât mai profund în această experiență [1,3,5].

Pentru ca stimularea emoțiilor să fie eficientă într-un joc, este necesar să se înțeleagă modul în care apar emoțiile în natura umană [1,2,5]. Importanța comportamentelor emoționale, în care emoția este identificată ca o entitate esențială și integrată, nu este o idee recentă. De la Hipocrate și până la Renaștere, principiul etico-filosofic al dominanței minte-corp a prevalat în tehnicile medicale. Dualitatea dintre mintea care gândește și corpul fizic era dominantă în toate domeniile cunoașterii și abia în anii 1990 unii oameni de știință au oferit o bază pentru teoria psihanalitică, dovedind că prezența comportamentelor emoționale este importantă pentru supraviețuire și reproducere, atât în ceea ce privește funcția cognitivă, cât și semnificația emoțiilor primare. Astfel, putem observa că atât mintea emoțională, cât și cea rațională se intersectează și se completează reciproc, demonstrând că emoțiile noastre și modul în care sunt



trăite ne influențează raționamentul [8,9]. Acest fenomen este crucial pentru înțelegerea experienței utilizatorului în timpul unui joc, deoarece ne permite să înțelegem alegerile și reacțiile pe care acesta le-a avut într-o anumită situație [1,2,5].

Conform diverselor studii din fiecare domeniu al jocurilor, există un consens asupra faptului că emoțiile au un impact semnificativ asupra jocurilor digitale, în special în următoarele categorii: (1) interacțiuni om-calculator; (2) eficacitate; (3) eficiență; și (4) satisfacția jucătorilor [2,6,7]. Unul dintre principalii factori motivaționali pentru implicarea jucătorului în experiențele oferite în jocuri este experiența emoțională [2-6]. Jocurile care suscită emoții sunt esențiale pentru o varietate de scopuri, inclusiv pentru educație, formare, terapie și alte domenii în care stimularea emoțiilor este vitală [6].

### Rolul realității virtuale

Ne putem bucura de o experiență plăcută atunci când interacționăm cu mecanismele de divertisment prin intermediul jocurilor [4]. Deși există multe genuri de jocuri și fiecare are calități unice, jocurile sunt adesea interactive, competitive și orientate spre un scop [3]. Jocurile ar trebui să fie dinamice, incitante și plăcute pentru jucător prin natura lor. Jucătorii tind să graveze în jurul jocurilor care oferă o experiență plăcută și, în același timp, oferă oportunități de aventură, provocare sau o descărcare a adrenalinei [3-5]. În cadrul acestor provocări, jucătorii nu caută neapărat recompense imediate și tangibile, deoarece experiența emoțională în sine are impact [5]. Aceste experiențe emoționale sunt importante pentru utilizator, fie că implică depășirea unei provocări dificile din joc sau posibilitatea de a scăpa de preocupările din lumea reală [4].

Progresele tehnologice au permis dezvoltarea de jocuri pentru o varietate de platforme, inclusiv pentru realitatea virtuală (VR). VR este considerată o tehnologie promițătoare deoarece permite imersiunea, interactivitatea și prezența, adăugând o dimensiune mai bună lumii jocurilor, făcându-le cât mai interactive posibil [1,7,10,11]. Pentru a îmbunătăți experiența jucătorului, mai multe companii de dezvoltare a jocurilor s-au concentrat pe îmbunătățirea tehnicii, a graficii jocurilor și a sunetului. Mai târziu, manipularea narativă a început să influențeze jucătorul, ceea ce a dus la o îmbunătățire a calității personajelor și poveștilor din lumea jocurilor. Cu toate acestea, există încă o barieră între jucător și joc, motiv pentru care emoțiile au început să joace un rol important. S-a observat că orice joc poate evoca o gamă largă de emoții, ceea ce poate duce trăirile utilizatorului la un alt nivel [2].

Deoarece jocurile au capacitatea de a influența starea emoțională a jucătorului, ele pot fi folosite pentru a stârni emoții într-un mod natural și etic. Pentru a evoca emoții, se poate profita de imagini, sunete, muzică și/sau interacțiuni [3,10,12]. Ceea ce face ca această elicitare a emoțiilor să fie mai fascinantă este faptul că jucătorii se implică în experiență chiar dacă aceasta presupune emoții negative, cum ar fi frica și frustrarea [5].

Modul în care jucătorul interacționează cu jocul poate fi modificat prin manipulări ale stării emoționale a utilizatorului. Acest lucru poate avea ca rezultat o experiență mult mai bogată, care îl implică profund pe jucător. Pentru a obține diferite stări emoționale la un jucător, se pot folosi diverse tehnici. Pentru a face acest lucru, trebuie să se acorde atenție la trei întrebări: (1) care sunt stimulii, (2) când ar trebui să apară și (3) cum se adaptează acești stimuli în cadrul jocului [5].

În plus, preferințele jucătorilor pentru genurile de jocuri, precum și experiențele și personalitatea acestora afectează relația lor cu jocurile. Atunci când se dezvoltă un joc axat pe emoții, este necesar să se țină cont de acest lucru pentru a realiza un design bun. Proiectarea unui joc cuprinde numeroase elemente și este important să se determine care dintre ele ar trebui să fie folosite pentru a provoca o emoție. Aceste elemente pot include personaje nejuocabile (NPC) și obiecte de conținut ale jocului [5].

#### Rolul jocurilor de tip Escape Room (camera de evadare)

Camerele de evadare sunt un gen de joc axat pe rezolvarea problemelor. Aceste probleme implică, de obicei, puzzle-uri care pot fi rezolvate în diverse moduri, cum ar fi prin ghicitori sau simboluri. În plus, camerele de evadare sunt jocuri care provoacă jucătorii la nivel psihologic. Conexiunea minte-corp a participanților la camerele de evadare este împinsă până la punctul în care aceștia cred cu adevărat că fac parte din narațiune; cu alte cuvinte, participanții își asumă cu adevărat rolul personajului [13]. Obiectivul unei camere de evadare este de a rezolva toate puzzle-urile și de a descoperi misterele pentru a "scăpa". Acest sens al "evadării" poate fi interpretat în diverse moduri, fie că este legat de un concept sau o temă, fie în sensul literal al faptului că jucătorul este prins fizic în capcană. Implicând jucătorul într-un spațiu limitat, fiecare cu recuzită și puzzle-uri în jurul său, creierul jucătorului crede cu adevărat că trebuie să evadeze și intră în modul de supraviețuire. Acest fenomen îl determină pe jucător să fie mai atent și mai concentrat asupra sarcinilor, în primul rând datorită valului de adrenalină. Camerele de evadare sunt genul de joc care evocă cele mai multe emoții la un jucător, în special emoții negative, deoarece implică o dimensiune a elementelor de joc, cum ar fi factorii activatori. Aceste elemente sunt utilizate de obicei pentru a provoca frică, furie și frustrare în rândul jucătorului [13-16].

Camerele de evadare sunt concepute pentru a oferi jucătorilor experiențe captivante. Pentru ca experiența să fie cât mai captivantă, participantul trebuie să preia rolul unui personaj din joc. Acest lucru poate fi realizat prin transformarea jucătorului într-un participant activ într-un mediu plin de puzzle-uri. Acest lucru eliberează adrenalină în creierul jucătorului, făcându-l mai alert și mai concentrat pe ceea ce face, permițând gânduri inovatoare. Aceste gânduri pot fi utile pentru a descoperi indicii sau pentru a rezolva o problemă. Cu toate acestea, aceste gânduri pot fi, de asemenea, o limitare, deoarece îl pot împiedica pe jucător să vadă un răspuns evident, deoarece presupune că trebuie să fie ceva complex [13].

Unele tipuri de puzzle-uri pot include: (1) ghicitori; (2) obiecte ascunse; (3) oglinzi; (4) lumină UV; (5) simboluri; (6) cuvinte încrucișate; și (7) tipare, printre altele [14]. Acest tip de joc atrage mulți jucători pur și simplu pentru că oamenii sunt curioși în mod natural [16]. Participanții trebuie să fie creativi și să exploreze spațiul pentru a rezolva puzzle-urile propuse. Frica este o emoție folosită în mod obișnuit în camerele de evadare, deși nu este singura - este cel mai des folosită și are cel mai durabil efect [16].

Frica poate fi provocată în diferite moduri, inclusiv impresia de a fi prins în capcană sau teama de eșec, ambele având rolul de a provoca jucătorul. Prin urmare, frica trebuie să fie folosită ca motivație pentru a rezolva puzzle-ul cât mai repede posibil, trezind creativitatea și atenția jucătorului. Un alt sentiment comun este entuziasmul, și anume dorința de a trăi experiențe noi și plăcute. Chiar dacă încăperea este concepută pentru a induce teamă sau a frustra jucătorii,

există aspecte plăcute care să contracareze acest lucru. În plus, poate fi extrem de satisfăcător să avansezi și să finalizezi un obiectiv, indiferent cât de provocator sau înfricoșător ar fi acesta. Uneori, obiectivul poate să nu fie la fel de dificil, cerând jucătorului să fie atent și creativ [16].

## Obiectivele studiului

Acest studiu, intitulat "Evadarea VR: Vina – Un joc de tip Escape Room dezvoltat în VR pentru elicitarea emoțiilor", este condus de mai multe obiective cheie menite să exploreze în mod cuprinzător domeniul jocurilor cu realitate virtuală (VR) și al elicitării emoțiilor. Obiectivele principale pot fi rezumate după cum urmează:

1. Dezvoltarea și proiectarea jocurilor: Principalul obiectiv al acestei cercetări este de a documenta meticolos procesul de dezvoltare a jocului "Evadarea VR: Vina". Aceasta include o examinare în profunzime a aspectelor creative și tehnice ale elaborării unei experiențe imersive de tip Escape Room VR, concepută pentru a provoca un spectru larg de emoții la jucători.
2. Provocări și triumfuri: Pentru a pune în lumină natura multifacțată a creării jocurilor VR, acest studiu își propune să elucideze provocările întâlnite în timpul dezvoltării. Oferind o perspectivă asupra acestor provocări și a modului în care acestea au fost depășite în mod eficient, cercetarea evidențiază tenacitatea și capacitățile de rezolvare a problemelor necesare pentru proiectarea cu succes a jocurilor VR.
3. Elicitarea emoțiilor: Un obiectiv central este de a explora și analiza capacitatea jocului de a provoca emoții în rândul participanților. Studiul urmărește să identifice, să clasifice și să cuantifice răspunsurile emoționale experimentate de jucători în timp ce navighează în camera de evadare virtuală. Prin aceasta, se străduiește să ofere o înțelegere cuprinzătoare a dinamicii emoționale în joc în jocurile VR.
4. Reflecția privind rezultatele: Dincolo de procesul de dezvoltare, această cercetare caută să reflecteze asupra rezultatelor obținute. Prin analiza și interpretarea atentă a emoțiilor stârnite, studiul urmărește să discearnă tipare, tendințe și preferințe ale jucătorilor. Acest aspect reflectiv contribuie la baza mai largă de cunoștințe privind implicarea emoțională în jocurile VR.
5. Demonstrarea succesului: În cele din urmă, studiul își propune să demonstreze succesul jocului "Evadarea VR: Vina" în atingerea obiectivului propus de a provoca o gamă diversă de emoții în rândul participanților. Prin furnizarea de dovezi empirice ale răspunsurilor emoționale, cercetarea subliniază eficacitatea jocului ca instrument de implicare emoțională în domeniul experiențelor VR Escape Room.

Această lucrare este împărțită în fiecare secțiune. Cea de-a doua secțiune cuprinde analiza literaturii de specialitate, unde vom prezenta două proiecte: (1) primul proiect arată ce i-a făcut pe jucători să simtă anumite emoții, iar (2) al doilea proiect este un joc Virtual Reality Escape Room, unde putem înțelege precauțiile care trebuie luate. A treia secțiune a lucrării este cea în care explicăm toate procesele de proiectare și dezvoltare legate de joc, împărțite pe: (1) obiectivele și scopurile; (2) platforma și instrumentele utilizate; (3) prototiparea și iterația; (4) mecanica jocului; (5) mediile și scenariile; (6) interacțiunea și manipularea în joc; (7) emoțiile abordate; și (8) provocările și soluțiile în dezvoltarea jocului. Secțiunea 4 urmează cu rezultatele, în care vom prezenta evaluarea fiecărui prototip într-o instituție de învățământ de asistență medicală, împărțită astfel: (1) pregătirea; (2) testarea; (3) chestionarul utilizat; (4) rezultatele chestionarului; și (5) evaluarea rezultatelor și feedback-ul. În ultima secțiune, vom trage

concluziile proiectului, prezentând: (1) principalele descoperiri și contribuții; (2) comparația cu studiile anterioare; și (3) îmbunătățiri viitoare și recomandări pentru studii viitoare.

## **Analiza studiilor de caz privind elicitarea emoțiilor**

### *XEODesign*

XEODesign s-a angajat într-o amplă investigație de unsprezece ani menită să descopere relația complexă dintre emoții și jocurile video, cu scopul final de a conferi viitoarelor jocuri o profunzime emoțională sporită. Participanții s-au angajat în sesiuni de joc cu o durată cuprinsă între nouăzeci și o sută douăzeci de minute, în confortul propriilor case. Pe parcursul acestor sesiuni de joc, participanții au împărtășit informații, gânduri și experiențe emoționale. Mai mult, unele sesiuni au implicat jocuri de grup online [4].

Prin analiza a peste 40 de milioane de experiențe ale jucătorilor și prin eforturi extinse de cercetare și proiectare, XEODesign a încercat să răspundă la câteva întrebări fundamentale [4]:

- Spectrul emoțiilor: Cercetătorii au analizat multitudinea de emoții pe care le trăiesc jucătorii în timpul jocului. Acestea au inclus emoții precum furia, entuziasmul și chiar momente de vulnerabilitate emoțională, cum ar fi plânsul;
- Emoții dincolo de poveste: XEODesign a urmărit să identifice emoțiile din jocuri care nu sunt legate exclusiv de narațiunea jocului, ci apar din jocul în sine;
- Motivația de a juca: Au căutat să înțeleagă dacă jucătorii se angajează în jocuri nu doar pentru provocare, ci și pentru experiențele emoționale pe care le oferă jocurile. Acest lucru a dus la întrebări despre locul de unde provin aceste emoții în timpul jocului;
- Modificarea emoțiilor: XEODesign a investigat dacă jucătorii își modifică în mod activ experiențele de joc pentru a provoca emoții specifice;
- Integrarea emoțiilor în joc: Studiul a explorat posibilitatea de a integra elemente sau acțiuni care să inducă emoții în timpul jocului, mai degrabă decât să se bazeze pe perioade înregistrate separat. De asemenea, au examinat în ce măsură dezvoltatorii de jocuri pun deja în aplicare astfel de strategii;
- Experiența și preferințele jucătorilor: XEODesign a descoperit că jucătorii se implică în jocuri nu doar pentru jocurile în sine, ci și pentru experiențele unice pe care aceste jocuri le creează. Aceste experiențe cuprind adrenalina, aventuri imersive, provocări, momente de singurătate sau interacțiuni sociale.

Pentru a răspunde la aceste întrebări, XEODesign a realizat un studiu riguros la care au participat 15 jucători intensivi, 15 jucători ocazionali și 15 non-jucători. Studiul a cuprins diverse medii de joc, de la medii individuale de acasă la sesiuni cu mai mulți jucători. Au fost utilizate atât metode calitative, cât și cantitative de colectare a datelor, inclusiv înregistrări video, chestionare și observații ale expresiilor faciale și non-verbale în timpul jocului [4].

În urma acestei cercetări extinse, XEODesign a identificat patru elemente cheie pentru a înțelege cum se manifestă emoțiile în timpul jocului [4]:

1. Distracție intensă: Acest aspect se concentrează pe răspunsurile emoționale care apar în urma unor provocări, strategii și puzzle-uri. Jucătorii se bucură adesea de emoția depășirii obstacolelor, ceea ce duce la emoții precum frustrarea și *fiero* (un sentiment de triumf personal);

2. Distracție ușoară: În acest caz, accentul se pune pe simpla plăcere de a se implica în activitățile de joc. Acest aspect valorifică curiozitatea jucătorului, invitându-l să exploreze lumile jocului și să experimenteze emoții precum curiozitatea, uimirea și misterul;
3. Stări emoționale alterate: Acest aspect se învârtă în jurul transformării stării emoționale interne a jucătorului în timpul jocului. Emoții precum entuziasmul și ușurarea apar prin interacțiunile, gândurile și comportamentele din timpul jocului;
4. Factorul *oameni*: Accentuând dimensiunea socială a jocurilor, acest aspect se referă la emoțiile generate de interacțiunile dintre jucători, inclusiv competiția, cooperarea și performanța. Aceasta cuprinde emoții precum amuzamentul, *schadenfreude* (plăcerea de a profita de nenorocirea altora) și *naches* (mândria de reușita altcuiva).

În peisajul fascinant al jocurilor, rezultatele acestui studiu dezvăluie un adevăr profund: oamenii se implică în jocuri nu doar pentru fiorul victoriei sau pentru farmecul unei povești captivante, ci pentru a orchestra, modifica și se cufunda într-o simfonie de experiențe interne [4]. Conform rezultatelor acestui studiu, adulții folosesc jocurile ca mijloc de a-și construi peisajele emoționale, de a se refugia de sarcinile zilnice, de a experimenta fiorul succesului și de a explora domenii de uimire și curiozitate neexplorate anterior [4]. De asemenea, jocurile le oferă jucătorilor libertatea de a-și proiecta propriile momente de relaxare, mulțumire și autoafirmare, ceea ce se adaugă la fascinantul caleidoscop de emoții care le motivează experiențele de joc [4]. În plus, înțelegerea celor "Patru factori" pentru dezlănțuirea emoțiilor în jocurile video oferă informații valoroase despre nuanțele experiențelor jucătorilor. Aceste rezultate nu numai că oferă informații despre motivele pentru care ne jucăm, dar deschid, de asemenea, o lume de oportunități pentru designerii de jocuri de a crea experiențe puternice din punct de vedere emoțional, jucându-se inteligent cu acești factori [4].

#### *Jocul VR de tip cameră de evadare*

Samira și Layla, studente la Universitatea Al Yamamah, au creat un joc de tip cameră de evadare pentru a-i ajuta pe jucători să-și îmbunătățească abilitățile. În acest joc, jucătorii rezolvă puzzle-uri pentru a evada din diferite camere. De asemenea, au vrut să se asigure că jucătorilor nu le este greață în timp ce joacă în VR [7]. Pentru a face acest lucru, au făcut în așa fel încât jucătorii să se deplaseze folosind teleportarea, ceea ce înseamnă că nu trebuie să se deplaseze fizic în lumea reală. Acest joc VR de tip cameră de evadare are ca scop stimularea abilităților de rezolvare a problemelor, de gândire și de observare, printre altele [7].

Jocul combină trei tipuri de experiențe: groază, puzzle-uri și aventură, fiecare într-o cameră diferită. Pentru a avansa, jucătorii trebuie să înțeleagă poveștile din aceste camere și să rezolve puzzle-uri care implică matematică, tipare și combinații. Este posibil să treci de la o cameră la alta, iar pe măsură ce avansează, provocările devin mai dificile. Deoarece jucătorii se deplasează cu ajutorul teleportării, jocul este mai rapid, durând aproximativ 10 - 15 min pe cameră [7].

Jocul începe cu un meniu, iar odată ce începe, trebuie rezolvate puzzle-uri. Fiecare cameră oferă un număr limitat de încercări, iar dacă jucătorul eșuează de prea multe ori, jocul se termină. Ei au la dispoziție patru, trei și o încercare pentru prima, a doua și, respectiv, a treia cameră. Dacă jucătorul își poate folosi abilitățile și poate finaliza toate puzzle-urile în aceste încercări, câștigă jocul [7].

Pentru a crea acest joc de tip cameră de evadare, au folosit căștile VR HTC Vive [17], Unity3D [18] ca motor de joc cu limbajul de programare C# [19], VRTK [20] și SteamVR [21] pentru

suportul VR și Blender [22] pentru realizarea modelelor 3D [7]. Aceștia au proiectat mișcarea jocului pentru a reduce răul de mișcare, care poate apărea atunci când acțiunile întreprinse în VR nu corespund lumii reale. În afară de teleportare, jocul se mișcă în funcție de locul în care se uită jucătorul, ceea ce îl face să pară mai natural [7].

Când începe, jucătorul alege "începe jocul" pentru a ajunge în prima cameră. Pentru a deschide ușa către următoarea cameră, jucătorul trebuie să atingă ușa cu răspunsul corect. Dacă acesta este corect, se face verde. Puzzle-urile matematice au nevoie de o cheie ca răspuns, în timp ce puzzle-urile cu modele folosesc un cub, așa cum se arată în figura 1 [7].

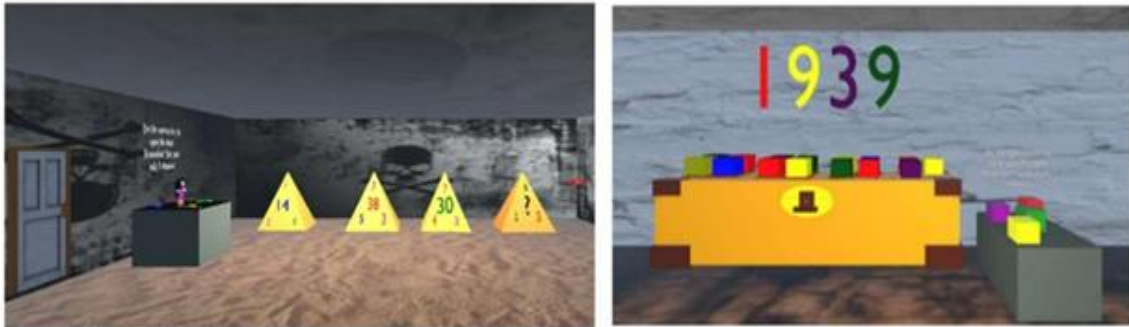


Figura 1. Exemple de puzzle-uri de jocuri VR Escape Room.

Deoarece jocul a fost dezvoltat pentru a fi, printre altele, un joc de groază, mediul înconjurător este înfricoșător, iar muzica de fundal contribuie la această experiență. De asemenea, au creat un meniu în care poți afla povestea fiecărei camere [7].

Pentru testare, participanții au fost împărțiți în două grupuri: unul fără teleportare (trebuiau să se deplaseze fizic) și unul cu teleportare (au folosit manetele HTC Vive pentru a se deplasa). Figura 2 arată cât timp i-a luat fiecărui grup să finalizeze jocul și cât de greață le-a fost. Timpul este măsurat în minute [7]. Din figura 2, observăm că grupului fără teleportare nu i-a luat mult mai mult timp pentru a finaliza jocul, dar i-a fost mai greață. Timpul mai scurt petrecut în joc a ajutat în cazul răului de mișcare, dar persoanele care au avut nevoie de mai mult timp s-au simțit mai imersate [7].

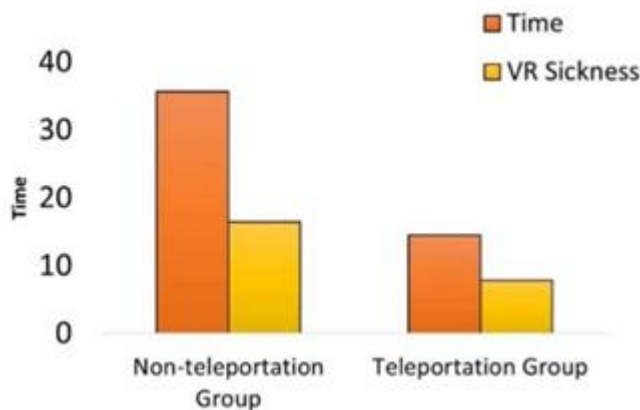


Figura 2. Relația dintre timp și nivelul de rău VR resimțit de grupurile de non-teleportare și teleportare [7].

Acest joc VR de tip cameră de evadare, așa cum a fost conceput și implementat în cadrul acestei cercetări, servește ca un studiu de caz intrigant în domeniul evocării emoțiilor prin experiențe de realitate virtuală. Studiul exploatează în mod eficient potențialul imersiv al VR pentru a evoca o serie de emoții la jucători. Prin combinarea elementelor de groază, de rezolvare a puzzle-urilor și de aventură, jocul creează un mediu care declanșează în mod natural răspunsuri emoționale negative. Groaza, de exemplu, poate evoca frică, tensiune și suspans, în timp ce puzzle-urile provocatoare stimulează frustrarea, curiozitatea și satisfacția la finalizarea lor. În schimb, elementele de aventură introduc adesea emoție și anticipare. Una dintre finalizările notabile este corelația dintre timpul petrecut în jocul VR și profunzimea implicării emoționale. Jucătorii care au dedicat mai mult timp jocului au raportat un sentiment mai puternic de imersiune. Aceasta este o perspectivă semnificativă, deoarece indică faptul că experiențele VR au potențialul de a stabili conexiuni emoționale profunde cu utilizatorii, asemănătoare cu formele tradiționale de divertisment precum filmele sau literatura. Această profunzime emoțională poate contribui la o experiență mai memorabilă și cu un impact mai puternic.

În concluzie, acest studiu prezintă potențialul cu multiple fațete al tehnologiei VR de a stârni emoții și de a îmbunătăți experiența generală a utilizatorului. Nu numai că evidențiază eficacitatea acestui joc VR Escape Room în stimularea emoțiilor, dar subliniază, de asemenea, importanța confortului utilizatorului în menținerea implicării.

## **Proiectare și dezvoltare de jocuri**

### *Obiective și ipoteze*

Obiectivul acestui joc a fost de a dezvolta o cameră de evadare în care, în timp ce jucătorii explorează și completează puzzle-uri pentru a progresa în joc, vor fi adăugate elemente activatoare pentru a provoca emoții pozitive și negative prin imagini sau sunete, precum și prin utilizarea puzzle-urilor în sine. Având în vedere acest lucru, a trebuit să fim atenți la activarea emoțiilor negative, deoarece am vrut să menținem jucătorii implicați și motivați să termine jocul.

Astfel, am creat șapte ipoteze diferite care se potrivesc cu obiectivele jocului, precum și cu temele explorate în cadrul acestui proiect: (1) emoțiile; (2) realitatea virtuală; și (3) stimularea emoțiilor în jocuri. Toate aceste ipoteze vor fi explorate în secțiunea "Concluzii" a acestei lucrări. Cele șapte ipoteze sunt următoarele:

- H1. Nu este posibil să se prezică emoțiile exacte pe care le vor simți jucătorii;
- H2. Jucătorii nu sunt capabili să identifice tot ceea ce simt;
- H3. Realitatea virtuală contribuie la o experiență mai bună a jucătorului;
- H4. Provocarea emoțiilor negative nu îi face pe jucători să renunțe la joc;
- H5. Provocarea emoțiilor negative nu îi face pe jucători să nu îndrăgească jocul;
- H6. Emoțiile negative afectează timpul de rezolvare a puzzle-urilor;
- H7. Persoane diferite pot experimenta emoții multiple, atât pozitive, cât și negative, ca răspuns la același element de joc.

### *Specificarea jocului*

Jocul "Evadarea VR: Vina" este un joc ce implică realitatea virtuală care se încadrează în genurile Escape Room (camere de evadare) și mister. Jucătorul se află într-o casă întunecată unde trebuie

să completeze diverse puzzle-uri într-un mod liniar, ceea ce înseamnă că fiecare puzzle îl deblochează pe următorul. De-a lungul jocului, jucătorul va da peste mai multe indicii care dezvăluie părți din narațiune. Această narațiune se concentrează pe viețile personajelor din joc, John și Mary, și, deși există un scenariu, acesta rămâne deschis, permițând fiecărui jucător să aibă propria interpretare a ceea ce s-a întâmplat. Pentru ca puzzle-urile să fie mai provocatoare, jucătorul este scufundat în acest mediu întunecat, plin de elemente menite să stimuleze emoțiile jucătorului.

Așa cum am menționat mai devreme, jucătorul va avea acces la indicii care dezvăluie o parte din narațiune; aceste indicii sunt: (1) paginile jurnalului (Figura 3); și (2) post-it-uri (Figura 4).

Fiecare pagină a jurnalului conține o dată, urmată de un text scris de John și se încheie cu semnătura acestuia. În total, jocul conține șase pagini pe care jucătorul le poate identifica în următoarele încăperi: (1) o pagină în sufragerie, (2) două pagini în dormitor și (3) trei pagini în birou. Obiectivul acestui element de joc este de a transmite jucătorului narațiunea într-un mod atrăgător și care să stârnească curiozitatea față de ceea ce s-a întâmplat. Caracterul deschis al narațiunii, în special în paginile de jurnal, este menit să stârnească curiozitatea jucătorului, permițându-i să-și formeze propria percepție a poveștii lui John și Mary. Jucătorul obține treptat paginile pe măsură ce avansează în joc, dar abia în birou descoperă necesitatea de a conecta paginile de jurnal într-o ordine specifică pentru a obține un cod. Acest cod este folosit pentru a descuia un dulap din laborator. După ce îl deschide cu succes, jucătorul își vede reflecția în oglindă și își dă seama că este John.

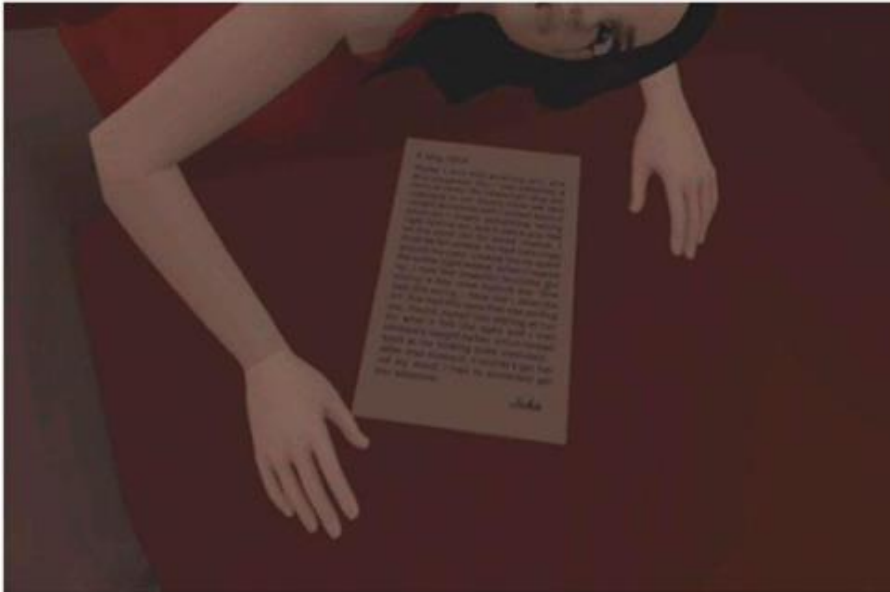


Figura 3. Exemplu de pagini ale jurnalului.





Figura 4. Exemplu de post-it-uri.

Post-it-urile sunt prezentate în apropierea obiectului cu care jucătorii trebuie să interacționeze, pentru a-i ajuta să se orienteze. Pe măsură ce jucătorii găsesc obiectul și încearcă să interacționeze, un nou indiciu îi va instrui cu privire la ceea ce trebuie să facă și la instrumentele pe care trebuie să le folosească, așa cum arată figura 4.

#### Emoții abordate

Pe baza cercetărilor efectuate în domeniu, putem verifica faptul că nu este posibil să garantăm că un jucător va simți exact emoția pe care o avem în minte. Cu toate acestea, folosind lista generică a lui Norman de emoții pozitive și negative, putem prezice dacă un anumit element va evoca o emoție pozitivă sau negativă [1,2,23,24]. Prin urmare, deoarece jocul are ca scop elicitarea emoțiilor, am creat, în colaborare cu partenerii noștri, o listă de elemente care am dorit să servească drept declanșatori de emoții pozitive și negative. Aceste elemente s-au bazat pe concluziile cercetării din proiectul XEODesign [4]. În tabelul 1, putem vedea elementele care au fost concepute ca declanșatori pentru emoții pozitive, iar, în tabelul 2, putem vedea elementele care au fost concepute ca declanșatori pentru emoții negative.

Tabelul 1. Elementele declanșatoare ale emoțiilor pozitive.

Element	Descriere
Realizarea obiectivelor	Jucătorul reușește să finalizeze obiectivele după mai multe încercări.
Progresarea în joc	Sentimentul de progres în joc atunci când se finalizează un obiectiv.
Tehnica jocului	Pentru că sunt ușor de învățat și interesante de utilizat.

Tabelul 2. Elemente declanșatoare a emoțiilor negative.

Element	Descriere
Narațiune și mediu	Narațiunea și mediul de joc oferă povestea lui John și Mary, în care jucătorul descoperă treptat ce s-a întâmplat. Jucătorul dispune de o poveste deschisă pentru a fi completată cu propria interpretare.
Puzzle-uri ușor de rezolvat	Îl fac pe jucător să creadă că puzzle-ul va fi complicat, în timp ce, în realitate, este destul de simplu.

Fără inventar	În acest fel, jucătorul poate transporta doar un singur obiect în fiecare mână. Acest lucru îi obligă să se deplaseze mai des prin casă.
Mediu întunecat	Mediul de joc este întunecat, cu unele părți complet întunecate care pot fi navigate doar cu ajutorul lanternei.
Lanterna	Lanternă nu se îndreaptă automat în direcția în care se uită jucătorul. Jucătorul trebuie să manipuleze maneta pentru a îndrepta lanterna unde dorește. În plus, jucătorul trebuie să fie atent să nu piardă lanterna în întuneric.
Gândaci	Gândacii apar în coșul de gunoi, unde jucătorul trebuie să ajungă pentru a recupera o cheie.
Cufăr	Acesta necesită ca jucătorul să se ghemuiască și să se afle la distanța corectă pentru a roti numerele corecte.
Corpul și ochii lui Mary	Corpul lui Mary își schimbă poziția de fiecare dată când jucătorul își întoarce privirea. Atunci când jucătorul se apropie de corp, ochii lui Mary îl urmăresc pe jucător.
Sunete	Utilizarea a trei șoapte de la o femeie atunci când jucătorul se află pe scări, în întuneric.
Înălțimi	Jucătorul trebuie să treacă printr-o gaură în balconul camerei folosind o scândură îngustă.

### *Tehnica jocului*

#### Locomoția

Posibilitățile de locomoție sunt nenumărate într-un mediu virtual. Cu toate acestea, pentru a garanta o imersiune continuă, a fost crucial pentru noi să ne asigurăm că mișcarea este cât mai autentică posibil. Am început cu un sistem de locomoție ușor diferit, în care jucătorii trebuiau doar să își miște mâinile înainte și înapoi, ca și cum ar fi mers în viața reală, pentru a se deplasa în direcția în care se uitau. Cu toate acestea, odată ce am început să interacționăm cu diferite elemente ale jocului, mișcările mici necesitau ca utilizatorul să se oprească din ceea ce făcea pentru a se mișca ușor, ceea ce a sfârșit prin a întrerupe complet imersiunea. În urma acestei observații, am ales între a încorpora manetele sau teleportare. Acest lucru se datorează faptului că, pe de o parte, manetele pot oferi o experiență mai imersivă, dar în același timp cresc riscul de rău de mișcare, iar, pe de altă parte, teleportarea are un risc scăzut de rău de mișcare, dar întrerupe foarte mult imersiunea în jocul nostru. Am decis să alegem manetele, folosind opțiunile manetei stângi pentru a ne deplasa înainte, înapoi și lateral, iar maneta dreaptă pentru rotații de 45 de grade care ajută la facilitarea mișcării în mediul înconjurător.

#### Obiectele care pot fi manevrate

Acestea sunt toate obiectele pe care jucătorul le poate ridica în timpul jocului. Pe parcursul planificării jocului, ne-am dat seama ce au în comun toate obiectele pe care jucătorul le poate ridica și de ce au nevoie pentru a funcționa: ridicarea, aruncarea, simularea tehnicii și ocluzia. Toate obiectele care pot fi apucate au un contur verde. În acest fel, jucătorii știu care sunt obiectele importante din joc și nu pierd timpul căutându-le. Figura 5 prezintă un exemplu de obiect manevrabil.



Figura 5. Exemplu de obiect care poate fi manevrat.

#### Sistemul de obiective

Acest sistem controlează apariția obiectivelor pentru a-i ghida pe jucători în ceea ce trebuie să facă. La începutul jocului, apare pentru prima dată fiecare obiectiv pentru fiecare puzzle care trebuie completat. Obiectivele ulterioare apar secvențial numai după ce a fost completat puzzle-ul anterior. Figura 6 prezintă un exemplu de obiectiv.

#### Ușile

Pentru ca jucătorii să poată intra într-o încăpere, trebuie să introducă cheia corespunzătoare ușii respective pentru a o putea debloca. După aceea, jucătorii trebuie să folosească comenzile pentru a deschide mânerul apucându-l și să împingă ușa. Dacă jucătorul introduce cheia greșită, aceasta va cădea pe jos și va apărea un avertisment care va spune că nu este cheia corectă.

#### Puzzle-ul coșului de gunoi

Acesta este primul puzzle cu care jucătorii vor interacționa. Pentru a completa acest puzzle, ei trebuie să lovească capacul de gunoi cu un ciocan folosind o anumită forță. Dacă jucătorii aplică mai puțină forță, acesta le va spune să lovească mai tare. Dacă folosesc unealta greșită, îi va avertiza. Atunci când jucătorii deschid complet capacul, coșul va conține o cheie pentru ușa următoare, iar gândacii sunt creați să se anime în jurul gunoiului. Figura 7 arată coșul de gunoi deschis.

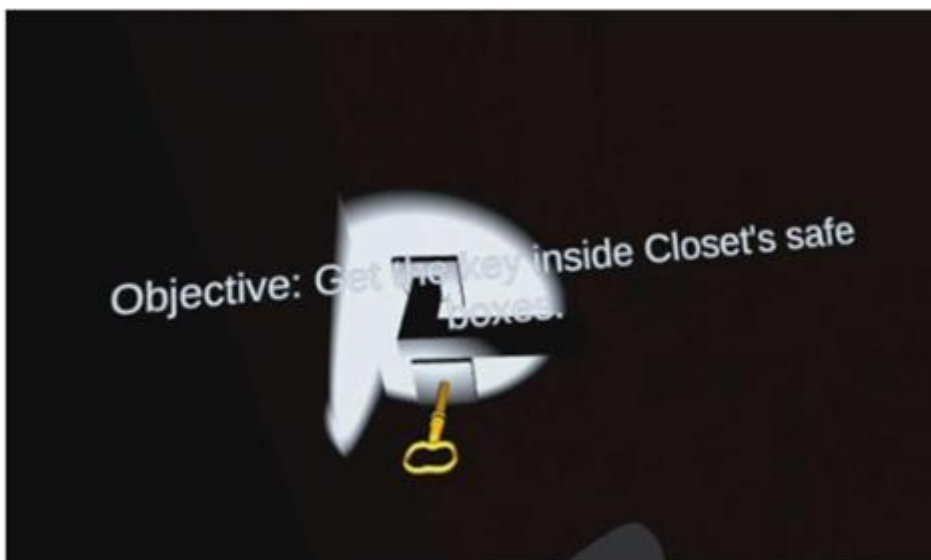


Figura 6. Exemplu de obiectiv.



Figura 7. Coș de gunoi deschis cu manevrarea cheii și gândaci.

#### Puzzle-ul cufărului

În acest al doilea puzzle, obiectivul jucătorului este să descifreze codul de la încuietoarea cufărului, format din patru cifre, pentru a obține cheia de la o altă cameră din casă și lanterna care îi permite să navigheze în întuneric. Am hotărât ca codul să fie luna și ziua unei date specifice. Ca indiciu pentru jucător, am împrăștiat diverse rame cu date prin această cameră, unde se află cufărul. De asemenea, am plasat prima pagină a uneia dintre paginile de jurnal lângă cufăr. Toate paginile de jurnal au o dată, iar ideea este ca jucătorul să observe că aceeași dată de pe pagina de jurnal este prezentă și pe unul dintre cadre. Am plasat acest cadru în mod specific, cât mai aproape posibil de piept. Pentru a introduce codul cufărului, jucătorul trebuie pur și simplu să se ghemuiască și să folosească butonul Hand Trigger, care este folosit și pentru a manevra obiectele, pentru a face clic lângă numărul pe care dorește să îl modifice. Numărul se va roti apoi în direcția pozitivă (dacă este pe unu, se mută pe doi, dacă este pe doi, se mută pe trei și așa mai departe până când ajunge la nouă, care se mută apoi pe zero). Figura 8 prezintă puzzle-ul cufărului.



Figura 8. Puzzle-ul cufărului.

#### Lanterna

Lanterna este un obiect care poate fi apucat, ceea ce înseamnă că, atunci când jucătorul o ridică și o eliberează, aceasta se aprinde și, respectiv, se stinge. Pentru această lanternă, am dorit un comportament realist, în care, atunci când o îndreptăm spre o zonă întunecată, acea zonă devine iluminată, ținând cont de distanța față de lanternă. Jucătorul găsește această lanternă după ce termină puzzle-ul cufărului și o poate folosi în zonele întunecate ale casei pentru a vedea calea și obiectele.

#### Puzzle-ul seifului

În acest puzzle, obiectivul jucătorului este de a găsi cheile împrăștiate în zona dormitorului, aceeași zonă în care se află cele trei seifuri, pentru a debloca seifurile și a găsi cheia pentru următoarea zonă, care se află doar într-una dintre ele. Funcția cheilor este aceeași cu cea a ușilor. Figura 9 prezintă puzzle-ul cufărului, jucătorul folosind lanterna pentru a putea vedea.



Figura 9. Puzzle-ul seifului și lanterna

### Puzzle-ul paginilor de jurnal

La finalul acestui puzzle, jucătorul descoperă cuvântul final care va fi necesar pentru ultimul puzzle. Aici, jucătorul trebuie să adune toate cele șase pagini de jurnal și să le așeze în ordinea corectă, dezvăluind literele pe măsură ce sunt așezate pe tablă. Poziționarea paginilor de jurnal pe tablă trebuie să se facă de la stânga la dreapta. Dacă poziția în care jucătorul încearcă să plaseze pagina este deja ocupată, pagina cade pur și simplu. În caz contrar, animăm programatic mișcarea și rotația paginii până la poziția de pe tablă și dezvăluim litera corectă, afișând-o sub pagină. După ce jucătorul plasează toate paginile, dacă acestea nu se află în poziția corectă, este afișat un mesaj care indică faptul că poziționarea paginilor este incorectă. În caz contrar, puzzle-ul este considerat finalizat, iar jucătorului i se afișează un mesaj care indică următorul obiectiv, care este un indiciu pentru următorul puzzle, puzzle-ul raftului de cărți. Acesta activează televizorul din aceeași încăpere (birou), care servește drept indiciu cu trei simboluri pentru următorul puzzle, puzzle-ul raftului de cărți. Figura 10 reprezintă puzzle-ul paginilor de jurnal, iar figura 11 este televizorul cu indiciul pentru următorul puzzle.



Figura 10. Puzzle-ul paginilor de jurnal.



Figura 11. Televizorul cu indicii.

Una dintre paginile necesare pentru a completa acest puzzle se află pe balcon, care în sine este un mic puzzle. Aici, jucătorul trebuie să-și dea seama că trebuie să folosească o scândură de lemn (manevrabilă) care se află pe balcon și să o plaseze peste gaura din balcon care îl împiedică pe jucător să obțină pagina de jurnal. Figura 12 arată scândura de lemn la locul ei pentru a permite jucătorului să obțină pagina de jurnal.



Figura 12. Scândură de lemn.

#### Puzzle-ul raftului de cărți

În acest puzzle, jucătorul trebuie să găsească cărțile corecte dintre toate cele de pe raft pentru a-l deschide și a avea acces la laborator. Televizorul menționat anterior oferă indiciul pentru cărțile corecte, afișând un total de trei simboluri care sunt marcate pe spițele cărților corecte. Toate cărțile au simboluri pe spate, dar numai trei dintre ele corespund simbolurilor afișate pe televizor. Odată ce jucătorul a găsit cărțile, trebuie doar să le apuce, iar cărțile se vor anima pentru a ieși mai mult din raft. Când toate cele trei cărți sunt activate, se deschide o ușă secretă care duce în camera următoare.

#### Puzzle-ul oglinzii

În acest puzzle, jucătorul trebuie să folosească cuvântul dezvăluit în paginile de jurnal pentru a deschide micul dulap din laborator. Jucătorul trebuie să pună piesele cu litere mici care formează cuvântul corect, în ordinea corectă, prin încuietoarea cabinetului. Aceste piese pot fi împrăștiate prin laborator. Odată ce jucătorul finalizează puzzle-ul, încuietoarea se animă să cadă, iar ușa cabinetului se deschide. Înăuntru, jucătorul întâlnește o oglindă în care își dă seama că este John. Figura 13a prezintă dulapul, iar figura 13b îl arată pe John în oglindă.

#### Manetele

Comenzile acestui joc sunt foarte simple de învățat și de utilizat (figura 14). Pentru a se deplasa prin mediul înconjurător, jucătorul trebuie să folosească maneta (1) din mâna stângă. Pentru a

putea muta direcția cu 45 de grade, jucătorul trebuie să folosească maneta (1) din mâna dreaptă. Pentru a putea apuca obiectele, jucătorul trebuie să folosească butonul din spate (5) al oricărei manete. Figura 14 prezintă comenzile unei manete Oculus Quest. Pe mâna dreaptă, putem observa, de asemenea, două butoane cu literele "B" și "A". Pentru ca jucătorii să vadă obiectivul actual, dacă uită, pot apăsa butonul "A", iar mesajul va apărea din nou.

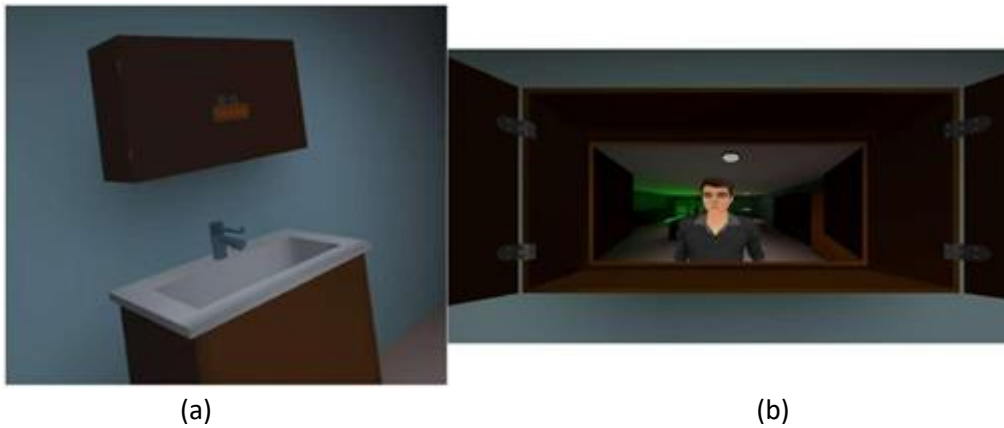


Figura 13. (a) Dulapul; (b) jucătorul în oglindă.

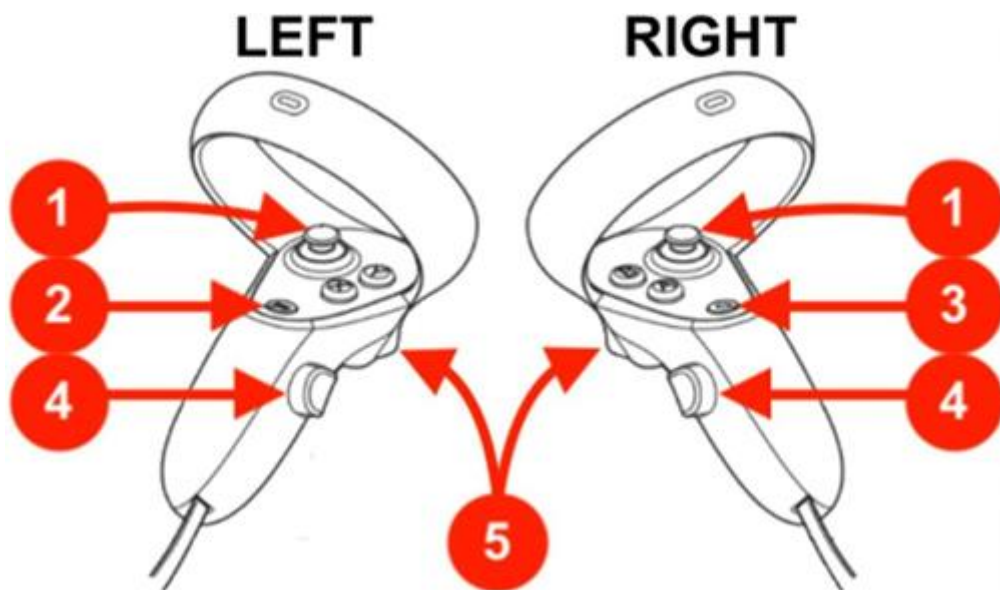


Figura 14. Comenzile jocului (1 -butoane pentru degetul mare; 2 - buton de meniu; 3 - buton ochi; 4 - butoane de prindere; 5 - butoane de declanșare/prindere (butoane din spate).

### Provocări și soluții în dezvoltarea jocului

#### Mișcarea prin obiecte

Realitatea virtuală reprezintă întotdeauna o provocare semnificativă în ceea ce privește proiectarea jocului, deoarece se bazează pe mișcarea jucătorului în lumea reală, care nu poate fi controlată. Ținând cont de acest lucru, a trebuit să găsim o soluție pentru problema jucătorului care trece prin obiecte prin care nu ar trebui să poată trece, cum ar fi pereții sau ușile. Provocarea aici nu a fost atunci când se folosește maneta, deoarece acest lucru poate fi



restricționat cu ușurință cu o simplă verificare: dacă următoarea poziție va trece sau nu prin perete. Adevărata provocare a fost reprezentată de mișcarea fizică a jucătorului în spațiul de joc. Am avut două soluții inițiale. Una a fost să întunecăm ecranul până când acesta devenea complet negru atunci când jucătorul încerca să treacă prin orice obiect pe care nu doream să îl vadă până la momentul potrivit, iar apoi să blocăm mișcarea lor în joc, împiedicând jucătorul să simtă rău de mișcare atunci când jocul nu se mai mișcă odată cu el. A doua opțiune a implicat împingerea jucătorului înapoi ori de câte ori acesta încerca să treacă de un blocaj. Rezultatele acestei din urmă soluții au fost mult mai realiste decât prima, așa că am continuat cu cea de-a doua opțiune.

#### Obiectele care pot fi manevrate

După primul test intern, ne-am dat seama că majoritatea jucătorilor au avut dificultăți în a înțelege ce este un obiect care poate fi apucat, adică un obiect care ar putea fi important pentru rezolvarea unui puzzle, și ce nu este. Pentru a rezolva această problemă, am decis să adăugăm un contur în jurul obiectelor, ceea ce am realizat cu ușurință folosind un plugin pe care l-am găsit în Unity Asset Store numit Quick Outline. Am creat o verificare simplă în cadrul evenimentului Update care utilizează metoda `Overlap Sphere` menționată anterior pentru a detecta mâinile aflate la o anumită distanță. Dacă este detectată o mână, conturul este activat; în caz contrar, acesta rămâne dezactivat.

La scurt timp după primul test intern, am întâmpinat o problemă care a necesitat o soluție rapidă. Era posibil să apucăm un obiect manevrabil și să îl trecem prin alte obiecte, cum ar fi un perete (caz în care acesta ar fi căzut de cealaltă parte a peretelui atunci când era eliberat). Pentru a rezolva această situație, a trebuit să creăm mai întâi o metodă care să verifice dacă obiectul era redat de cameră sau nu. Inițial, am folosit variabila `"isVisible"` expusă în clasa `Unity Mesh Renderer` pentru a verifica dacă obiectul se afla sau nu în câmpul de vizualizare al camerei. Cu toate acestea, această variabilă nu a furnizat rezultate fiabile. Prin urmare, am implementat propria noastră soluție, în care efectuăm un `LineCast` (similar cu un `Raycast`, dar cu un punct de început și de sfârșit în loc de doar un punct de început și o direcție) pentru fiecare vârf aparținând `BoundingBox` al `Mesh Renderer`-ului (în cazul în care există mai multe `Mesh Renderer`-uri, `LineCast`-urile sunt calculate pentru toate `BoundingBox`-urile). În cazul în care cel puțin unul dintre `LineCast` nu detectează nicio coliziune cu obiecte din scenă, înseamnă că obiectul nu este complet ocolit de un alt obiect. În astfel de cazuri, atunci când obiectul este eliberat, acesta cade pur și simplu fără nicio restricție. În caz contrar, se efectuează un `Raycast` din capul jucătorului spre centrul obiectului care poate fi apucat, iar atunci când raza atinge un alt obiect, obiectul care poate fi apucat este mutat în acel punct. Apoi, se aplică o forță asupra obiectului manevrabil în direcția feței jucătorului pentru a se asigura că nu rămâne blocat în interiorul celui alt obiect.

#### Lanterna

Am creat lanterna în Blender, iar în Unity am adăugat componenta lumină în modul `Spot Light` la partea din față a lanternei. Ne-am dat seama că `Unity Standard Renderer Pipeline` era oarecum limitat pentru scopurile noastre, deoarece efectul de lumină părea nerealist din cauza faptului că umbrele din spate nu erau complet eliminate atunci când felinarul primea lumină. Din acest motiv, am decis să trecem la `Universal Renderer Pipeline`, care nu numai că a oferit efectul de lumină dorit cu mai puțin efort, dar a făcut ca toate culorile să fie mai saturate, rezultând un mediu mai atrăgător. Pentru a controla lanterna, am creat o nouă clasă care conține metodele necesare pentru a aprinde și a stinge lumina. Deoarece lanterna este un obiect care poate fi apucat, am folosit evenimentele (menționate anterior) care sunt declanșate atunci când

jucătorul ridică și eliberează lanterna ca declanșatori pentru a aprinde și, respectiv, a stinge lumina. Inițial, am vrut ca lanterna să fie mereu aprinsă. Cu toate acestea, din cauza timpului nostru limitat, nu am putut ajunge la o soluție mai bună la problema luminii lanternei care trece prin obiecte precum pereții. Am încercat, de asemenea, să controlăm distanța de iluminare folosind metoda Raycast pentru a determina distanța până la obiectele spre care este îndreptată lanterna, dar rezultatele nu au fost satisfăcătoare.

#### Oglindă

Inițial, am vrut un efect de oglindă realist, în care mișcarea jucătorului și rotația capului să fie calculate pentru a crea un efect mai realist. În plus, am vrut să folosim cinematica inversă la nivelul membrelor superioare pentru a da jucătorului percepția că se vede în oglindă. Am ajuns să adăugăm Inverse Kinematics la mâinile personajului folosind o opțiune disponibilă în Unity Asset Store numit Fast IK. Cu toate acestea, ne-am dat seama că nu era necesar să facem efectul de oglindă mai realist deoarece în momentul în care jucătorul completează puzzle-ul, mișcarea sa este blocată și, după doar șapte secunde, întunecăm ecranul până când acesta devine complet negru, singurul lucru vizibil fiind un mesaj final care îi mulțumește jucătorului că a jucat.

#### Iluminat

Iluminatul este unul dintre cele mai importante și mai provocatoare aspecte ale acestui joc. Am folosit sistemul Unity pentru a evita iluminarea dinamică din motive de performanță. Din cauza complexității mediului nostru, rezultatele nu au fost atât de puternice pe cât ne-am fi dorit, dar au fost totuși considerate decente. Din moment ce nu am avut iluminat dinamic, recuzita care nu era statică nu ar fi fost influențată de lumina ambientală. Pentru a rezolva această problemă, am adăugat secțiuni de lumină. Prin plasarea cu atenție a acestor secțiuni de-a lungul scenelor și efectuarea unui *light bake*, fiecare sondă reține informațiile de iluminare din acel punct și astfel influențează obiectele dinamice care trec prin acele puncte.

#### Optimizare

Optimizarea este o parte crucială a dezvoltării realității virtuale, în special pe Oculus Quest, deoarece acesta are o putere de procesare limitată, ceea ce reprezintă un compromis pentru libertatea sa incredibilă ca dispozitiv independent. Primul și cel mai important indicator al gradului de optimizare a jocului este reprezentat de cadrele pe secundă (FPS), care trebuie să fie constant la 72 FPS (deoarece Oculus Quest limitează FPS la 72). Chiar și scăderile ocazionale de FPS îi pot face pe jucători să le fie rău, așa că este important să le evitați pe cât posibil, deși nu este o sarcină ușoară. Pe tot parcursul procesului de dezvoltare, am fost foarte atenți la cantitatea de putere de procesare pe care o foloseam pentru toate calculele necesare, cum ar fi calculele de fizică și de distanță, care erau necesare în mod constant. Acest lucru a fost evident important pentru optimizare, dar ne-am dat seama rapid că principala noastră problemă era legată de aspectul vizual.

Un joc poate fi legat de CPU, ceea ce înseamnă că impactul asupra performanței este legat în principal de calculele non-vizuale. Cu toate acestea, în cazul nostru, cel mai rău scenariu era ca impactul major asupra performanței să fie legat de calculele vizuale (legat de GPU) și, în mod ideal, am dorit un echilibru între cele două. A fost cea mai rea dintre cele două posibilități, deoarece minimizarea procesării vizuale nu este o sarcină ușoară.

Inițial, am vrut să creăm un mediu extrem de realist, plin de detalii. Cu toate acestea, am ajuns la un punct în care a trebuit să ajungem la o altă soluție, deoarece era imposibil să menținem

numărul de Batch-uri și SetPass-uri în limitele necesare pentru a menține FPS-ul constant la 72. Batch-urile se referă la numărul de obiecte pe care CPU le poate combina dacă acestea au același material și sunt statice, în timp ce SetPass-urile sunt legate de necesitatea de a trece la un alt material. De exemplu, dacă avem două obiecte cu același material și sunt statice, avem un Batch și un SetPass. Dacă nu sunt statice, avem două Batch-uri și un SetPass. Dacă avem două materiale diferite, chiar dacă sunt statice, avem două Batch-uri și două SetPass-uri. Acest lucru ne dă o idee despre cât de limitați am devenit.

Prin urmare, am decis să ne schimbăm stilul vizual într-un stil mai caricatural, profitând de un singur material cu un umbritor ușor și o textură pe care am folosit-o pentru a ne textura modelele. Unele dintre caracteristici obținute de la Asset Store și-au păstrat propriile materiale, dar, întrucât au fost doar câteva, nu am considerat că este o problemă semnificativă. Cu o atenție deosebită pentru a face ca tot ceea ce putea fi static să fie de fapt static și folosind iluminarea din spate (eliminând toată iluminarea dinamică, cu excepția lanternei), am reușit să obținem cele 72 FPS dorite pentru aproape tot jocul.

## Rezultate

### *Testarea prototipului*

#### Pregătire

La început, participanții au fost informați că acest joc este de tip cameră de evadare conceput pentru a provoca emoții. Le-am explicat conceptul de bază al jocului, subliniind că fiecare obiectiv va fi clar și că ar trebui să se concentreze asupra acestuia pentru a minimiza explorarea și a accelera testarea. În cele din urmă, am oferit câteva sfaturi, în special pentru participanții care aveau contact cu VR pentru prima dată, cu privire la modul în care să ajusteze corect Oculus Quest la fața lor pentru a obține cea mai bună calitate posibilă a imaginii. Odată ce participantul a indicat că este mulțumit de ajustare, i-am instruit să apese butonul A pentru a începe jocul.

#### Participanți

Testele pentru acest proiect au fost efectuate cu două grupuri de persoane. Primul grup a fost format din participanți din domeniul asistenței medicale, iar ceilalți participanți erau jucători de jocuri video. Cu un total de zece participanți, obiectivul acestor două grupuri a fost de a evalua jocul cu publicul țintă inițial al partenerilor noștri, dar și de a include participanți mai experimentați pentru a evalua diferențele dintre cele două grupuri. Includerea unor persoane din domenii atât de diverse, cu experiențe diferite în domeniul jocurilor și al realității virtuale, a fost relevantă pentru a înțelege procesul de joc. În acest fel, am putut determina dacă jocul este potrivit pentru orice utilizator printr-o analiză a datelor de la diferite tipuri de jucători. Este important să înțelegem dificultățile și sugestiile pentru a îmbunătăți acest prototip în viitor.

Testele cu grupul de la asistență medicală au fost efectuate la Universitatea din Minho, Portugalia. Aceste teste au început la ora 9:30 și s-au încheiat la ora 14:00. Toți participanții din acest grup au fost femei, cu vârste cuprinse între 21 și 30 de ani. Nivelul general de experiență de joc al participanților a fost de 3. Doar unul din cei cinci participanți a menționat că avea experiență anterioară cu realitatea virtuală, dar a fost întotdeauna însoțită. Doar o singură participantă a reușit să finalizeze jocul deoarece ceilalți au început să simtă greață și au fost instruiți să încheie aplicarea. Un dezavantaj al acestui grup a fost lipsa de cunoștințe în limba engleză. Deoarece jocul este în întregime în limba engleză, patru din cei cinci participanți au avut nevoie de asistență pentru a traduce textul de pe ecran. Tabelul 3 prezintă aceste elemente

sociodemografice ale fiecărui grup, inclusiv profesia sau fiecare domeniu de studiu, nivelul general de experiență de joc, experiența anterioară cu realitatea virtuală și timpul aproximativ de care fiecare participant a avut nevoie pentru a termina (sau nu) jocul "Evadarea VR: Vina".

Tabelul 3. Descrierea sociodemografică a grupului 1.

	<b>Gen</b>	<b>Vârsta</b>	<b>Domeniu</b>	<b>Nivel</b>	<b>VR</b>	<b>Timp</b>
1	Feminin	23	Asistență medicală	2	Nu	1h 15 min Finalizat
2	Feminin	30	Asistență medicală	4	Da	45min Nefinalizat
3	Feminin	21	Asistență medicală	3	Nu	55min Nefinalizat
4	Feminin	23	Asistență medicală	3	Nu	50min Nefinalizat
5	Feminin	23	Asistență medicală	3	Nu	45min Nefinalizat

Testele cu cel de-al doilea grup, format din participanți din domeniul jocurilor video, au fost efectuate la Institutul Politehnic din Cávado și Ave, Portugalia. Aceste teste au avut loc pe parcursul zilei rămase până la ora 21:00. Doi participanți din acest grup au fost femei, în timp ce ceilalți trei au fost bărbați. Vârstele acestor participanți au variat între 23 și 42 de ani. În ciuda faptului că toți participanții proveneau din domeniul jocurilor video, aceștia aveau experiențe diferite: un participant avea experiență în proiectarea de jocuri, doi participanți aveau experiență ca artiști, unul dintre ei fiind profesor în domeniu, iar ceilalți doi participanți aveau experiență în dezvoltarea de jocuri. Toți participanții aveau un nivel ridicat de experiență generală în domeniul jocurilor. Doar un singur participant nu mai experimentase niciodată realitatea virtuală. Doar primul participant din acest grup nu a reușit să finalizeze jocul, din păcate, deoarece dispozitivele Oculus Quest au rămas fără baterie, iar participantul nu a putut aștepta ca acestea să se reîncarce. Similar tabelului anterior, tabelul 4 reprezintă elementele sociodemografice ale următorilor cinci participanți, inclusiv genul, vârsta, profesia sau domeniul de studiu, nivelul general de experiență în materie de jocuri, experiența anterioară cu realitatea virtuală și timpul aproximativ necesar finalizării (sau nu) a jocului "Evadarea VR: Vina".

Tabelul 4. Descrierea sociodemografică a grupului 2.

	<b>Gen</b>	<b>Vârsta</b>	<b>Zona</b>	<b>Nivel</b>	<b>VR</b>	<b>Timp</b>
1	Feminin	23	Asistență medicală	5	Nu	45min Nefinalizat
2	Masculin	30	Asistență medicală	5	Da	20min Finalizat
3	Masculin	21	Asistență medicală	5	Da	20min Finalizat
4	Feminin	23	Asistență medicală	4	Da	15min Finalizat
5	Masculin	23	Asistență medicală	4	Da	50min Finalizat

### *Evaluarea prototipului*

#### Rezultatele chestionarului

După ce fiecare participant și-a încheiat experiența, a fost rugat să se mute într-o altă cameră pentru a răspunde la chestionar. Cineva a fost prezent pentru a monitoriza răspunsurile și pentru

a oferi asistență la orice întrebări legate de chestionar. Toți participanții au răspuns la chestionar cât au putut de bine.

Pentru fiecare secțiune a chestionarului, vom prezenta un calcul pentru un interval de încredere de 95% pentru valorile medii ale emoțiilor trăite atât în grupul de la asistență medicală, cât și în grupul cu jucători de jocuri video, considerând că fiecare grup a avut cinci participanți. Pentru a face acest lucru, am luat în considerare utilizarea formulei de eroare standard a mediei (SEM):  $SEM = \text{Deviația standard} / (\text{Numărul de participanți})$ . Apoi, am luat în considerare utilizarea SEM pentru a calcula marja de eroare (MOE) și a construi intervalele de încredere:  $\text{Marja de eroare (MOE)} = SEM * \text{scorul } T \text{ critic (pentru un nivel de încredere de 95 \% cu 4 grade de libertate)}$ . În cele din urmă, am calculat intervalele de încredere:  $\text{Intervalul de încredere (IC)} = \text{Media} \pm \text{MOE}$ .

#### Emoții trăite

În prima secțiune a chestionarului, jucătorii au selectat emoțiile pe care le-au simțit în timpul jocului. În total, cei zece participanți au raportat un număr de cincizeci și una emoții (Figura 15).

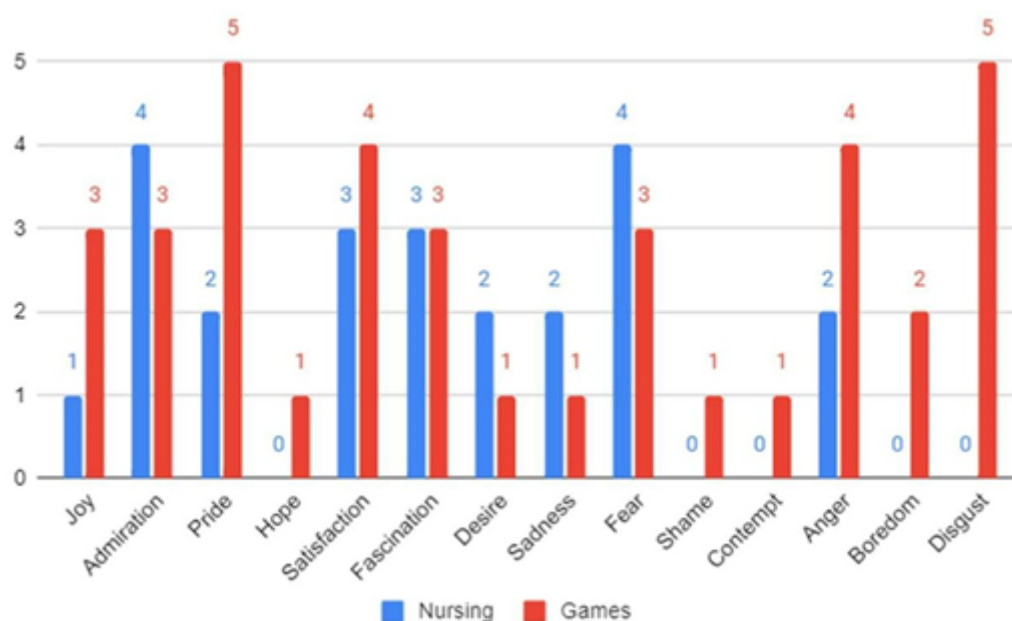


Figura 15. Rezultatele chestionarului din secțiunea 1.

Admirația, mândria, satisfacția, frica și dezgustul au fost cele mai frecvent experimentate emoții. În schimb, emoții precum speranța, rușinea și disprețul au fost rareori resimțite, doar un singur participant simțind fiecare dintre ele. Tabelul de mai jos (Tabelul 5) prezintă emoțiile resimțite de toți participanții, diferențiind între domeniile asistență medicală și jocuri video, și prezintă rezultatele intervalelor de încredere ale acestora.

Tabelul 5. Abaterea standard (SD) și intervalul de încredere (IC) de 95% calculat pentru fiecare emoție resimțită de fiecare grup

Emoție	Grup	Medie	SD	95%CI
Bucurie	Asistență medicală	1	0.447	1 ± 0.350
	Jocuri	3	0.488	3 ± 0.380
Admirație	Asistență medicală	4	0.894	4 ± 0.699
	Jocuri	3	0.577	3 ± 0.451
Mândrie	Asistență medicală	2	1.140	2 ± 0.891
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451

Speranță	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	1	0.577	1 ± 0.451
Satisfacție	Asistență medicală	3	1.140	3 ± 0.891
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699
Fascinație	Asistență medicală	3	1.140	3 ± 0.891
	Jocuri	3	0.577	3 ± 0.451
Dorință	Asistență medicală	2	0.894	2 ± 0.699
	Jocuri	1	0.577	1 ± 0.451
Tristețe	Asistență medicală	2	1.140	2 ± 0.891
	Jocuri	1	0.577	1 ± 0.451
Frică	Asistență medicală	4	0.894	4 ± 0.699
	Jocuri	3	0.577	3 ± 0.451
Rușine	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	1	0.577	1 ± 0.451
Dispreț	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	1	0.577	1 ± 0.451
Furie	Asistență medicală	2	1.140	2 ± 0.891
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699
Plictiseală	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	2	0.577	2 ± 0.451
Dezgust	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	5	0.894	5 ± 0.699

#### Declanșatori pentru emoții

În cea de-a doua secțiune, participanții au descris elementele jocului care au evocat aceste emoții. Iată emoțiile trăite în cadrul grupului asistență medicală, împreună cu elementele declanșatoare asociate, așa cum au fost furnizate de participanți:

- **Bucurie:** "Faptul de a juca mi-a adus bucurie".
- **Admirație:** "Când am găsit cadavrul lui John"; "Faptul că jocul se desfășoară într-o casă"; "Am admirat grafica, dispunerea obiectelor, modul în care erau împrăștiate prin casă"; "Am fost uimit să văd gândacii, pentru că nu mă așteptam la ei".
- **Mândrie:** "M-am simțit mândru că am reușit să depășesc provocările"; "M-am simțit mândru când am reușit să finalizez provocările".
- **Satisfacție:** "Rezolvarea enigmelor din jurnal și din laborator"; "M-am simțit satisfăcut pentru că am reușit să termin provocările; pentru că am ajuns la provocarea finală"; "Am fost mulțumit când am reușit să termin provocările".
- **Fascinație:** "Scenariul, prezența unui laborator într-o casă obișnuită și cele două cadavre. Secvența de pași care ne conduce mereu la căutarea mai multor indicii"; "Am fost fascinat de gândaci și de cadavru"; "Am fost fascinat de mecanica jocului".
- **Dorință:** "Dorința de a finaliza jocul"; "Găsirea diferitelor piese de puzzle. Dorința de a deschide ușile mobilei și cadoul de pe masă".
- **Tristețe:** "Când am găsit cadavrul lui Mary"; "Faptul că mi-am dat seama de importanța limbajului în viața de zi cu zi; faptul că nu am reușit să termin jocul".
- **Frică:** "Când m-am dus să iau pagina de jurnal de pe balcon; intrarea în zone întunecate"; "Tonul general întunecat și cadavrele, plus cadavrul femeii care îl urmărea pe jucător cu privirea"; "M-am simțit speriat când am văzut gândacii"; "M-am simțit neliniștit de fiecare dată când auzeam voci în ureche".
- **Furie:** "M-am simțit frustrat inițial până când am înțeles cum funcționează jocul, cum ar fi folosirea toporului pentru a deschide coșul de gunoi. Faptul că trebuia să mă întorc și să

recuperez paginile de jurnal. M-am simțit frustrat când am scăpat tabla pe balcon"; "Mă simțeam frustrat pe mine însumi când nu finalizam imediat provocările".

Participanții grupului de jocuri au descris, de asemenea, factorii declanșatori emoționali:

- **Bucurie:** "Rezolvarea puzzle-urilor"; "Explorarea"; "M-am bucurat imediat ce am înțeles funcțiile jocului".

- **Admirație:** "Decorul"; "Asumând că admirația este surpriză și nu fascinație, am fost uimit când am văzut gândacii și când am văzut ochii lui Mary urmărindu-mă"; "Elementele tehnice ale VR".

- **Mândrie:** "Rezolvarea enigmelor"; "Finalizarea obiectivelor"; "După ce am reușit să rezolvăm enigmatul după încercări"; "Finalizarea enigmatului, în special a celui cu cufărul"; "M-am simțit mândru de fiecare dată când am finalizat o provocare".

- **Speranța:** "Găsirea de indicii".

- **Satisfacție:** "Rezolvarea enigmatului"; "Progresul"; "Introducerea cheilor în încuietori și observarea rotirii"; "Finalizarea provocărilor și, în mod interesant, m-am simțit satisfăcut de fiecare dată când am putut deschide o ușă fără întreruperi".

- **Fascinație:** "Felul în care erau aranjate indiciile jocului"; "Descoperirea faptului că eram John când mă priveam în oglindă"; "Am fost fascinat de mișcarea ochilor lui Mary când m-am apropiat de ea. De asemenea, am fost fascinat de mecanismul de rotație a numerelor de pe încuietoria cutiei".

- **Dorință:** "Povestea a provocat dorința de a finaliza jocul, deși nu sunt sigur dacă acest lucru este interpretarea intenționată a dorinței".

- **Tristețe:** "Povestea lui Mary".

- **Frica:** "În principal mediul vizual și sonor"; "Trecerea pe scândura din balcon; ochii lui Mary m-au făcut să mă simt inconfortabil când am luat o pagină"; "Sunetele sinistre m-au neliniștit, dar cele mai înfricoșătoare momente au fost atunci când a trebuit să trec prin cea mai întunecată parte a casei, scările".

- **Rușine:** "Mi-a luat ceva timp să înțeleg ce a trebuit să fac pentru a descifra codul cufărului".

- **Dezgust:** "Poate personajul principal, în interpretarea mea a poveștii".

- **Furie:** "Evenimentul cufărului, căutarea paginilor"; "Trebuie să mă întorc din nou și din nou pentru a ridica paginile jurnalului; puzzle-ul cufărului"; "De fiecare dată când am pus cheile în ușa greșită și cheia a căzut pe jos"; "În ceea ce privește furia, voi menționa frustrarea. M-am simțit ușor frustrat la început, când am încercat să înțeleg funcțiile. De asemenea, m-am simțit frustrat atunci când nu am putut deschide cufărul (dar recunosc că am fost complet distras)".

- **Plictiseală:** "Nimic în mod special, deși unele sarcini au fost puțin laborioase"; "Nu pot căra decât două lucruri în același timp în mâini".

- **Dezgust:** "CADAVRUL CU OCHII DESCHIȘI!"; "Lichidul verde"; "Gândacii din coșul de gunoi au impresionat, mai ales din cauza sunetului"; "Gândacii din coșul de gunoi"; "Gândacii. Am fost dezgustat de gândaci... Interesant, cadavrele nu m-au deranjat, dar gândacii da".

#### Intensitatea emoțiilor

Această secțiune descrie nivelul de intensitate resimțit pentru fiecare emoție. Participanții au oferit o evaluare pentru a exprima cât de intens au simțit fiecare emoție. Figura 16 prezintă valoarea medie a intensității pentru fiecare emoție, făcând distincția între grupurile asistență medicală și jucători.

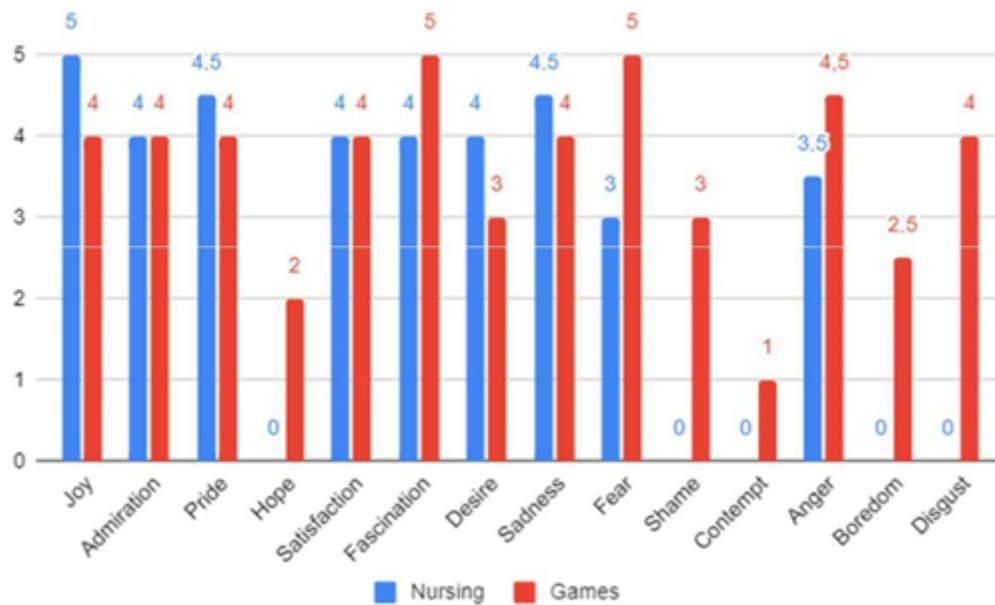


Figura 16. Valorile medii ale intensității emoțiilor.

Următorul tabel (Tabelul 6) prezintă emoțiile resimțite de toți participanții, diferențiază între domeniile asistență medicală și jucători și arată rezultatul intervalului de încredere al acestora.

Tabelul 6. Abaterea standard (SD) și intervalul de încredere (IC) de 95% calculat pentru intensitatea medie a fiecărei emoții resimțite de fiecare grup.

Emoție	Grup	Media	SD	95%CI
Bucurie	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699
Admirație	Asistență medicală	4	0.894	4 ± 0.699
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699
Mândrie	Asistență medicală	4,5	0.577	4.5 ± 0.451
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699
Speranță	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	2	0.577	2 ± 0.451
Satisfacție	Asistență medicală	4	0.577	4 ± 0.451
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699
Fascinație	Asistență medicală	4	0.577	4 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Dorință	Asistență medicală	4	0.894	4 ± 0.699
	Jocuri	3	0.577	3 ± 0.451
Tristețe	Asistență medicală	4,5	0.577	4.5 ± 0.451
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699
Frică	Asistență medicală	3	0.577	3 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Rușine	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	3	0.577	3 ± 0.451
Dispreț	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	1	0.577	1 ± 0.451
Furie	Asistență medicală	3,5	0.577	3.5 ± 0.451
	Jocuri	4,5	0.577	4.5 ± 0.451
Plictiseală	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	2,5	0.577	2.5 ± 0.451
Dezgust	Asistență medicală	0	0.000	0 ± 0.000
	Jocuri	4	0.894	4 ± 0.699



### Experiența utilizatorului

În ultima secțiune, participanții au răspuns la întrebări legate de experiența utilizatorului pe baza chestionarului GUESS, care este prezentat pe o scală liniară de la zero ca "Nu sunt deloc de acord" la cinci ca "Foarte de acord". Participanții au oferit evaluări pentru fiecare întrebare, iar rezultatele sunt afișate în figura 17, diferențiind între grupurile asistență medicală și jucători.

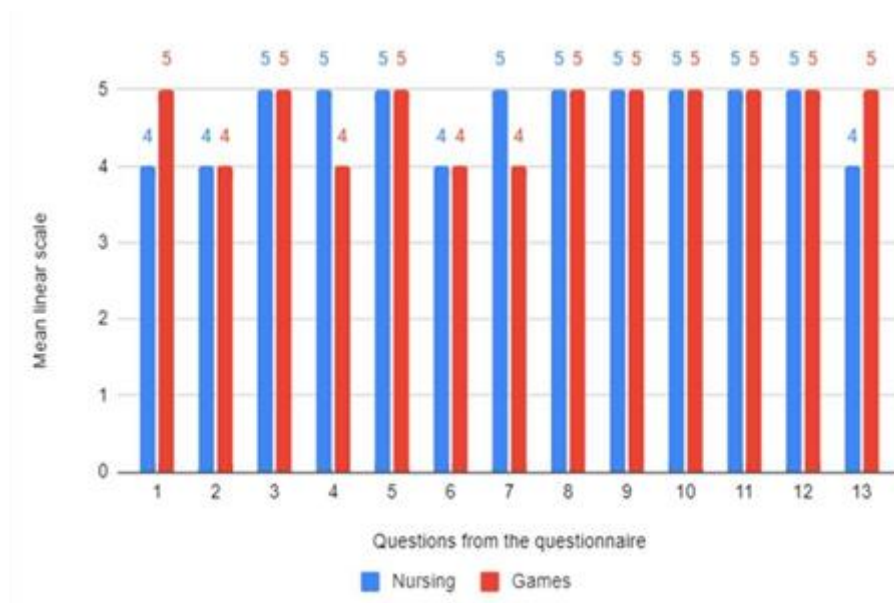


Figura 17. Raportul mediu pentru ultima secțiune a chestionarului, întrebările evaluate.

La prima întrebare, "A fost ușor să înveți să joci", patru jucători au ales opțiunea cinci, patru jucători au ales opțiunea patru, iar doi jucători au ales opțiunea trei. La a doua întrebare, "Am știut întotdeauna care era următorul meu obiectiv în joc", trei jucători au ales opțiunea cinci, patru jucători au ales opțiunea patru, un jucător a ales opțiunea trei, iar doi jucători au ales opțiunea doi. La a treia întrebare, "Interacțiunile au fost ușor de învățat", șase jucători au ales opțiunea cinci, doi jucători au ales opțiunea patru, iar doi jucători au ales opțiunea trei. La a patra întrebare, "Am fost implicat în povestea jocului de la început", șase jucători au ales opțiunea cinci, doi jucători au ales opțiunea patru, un jucător a ales opțiunea doi, iar un jucător a ales opțiunea zero. La a cincea întrebare, "Am devenit mai interesat de narațiune pe măsură ce am progresat în joc", șase jucători au ales opțiunea cinci, trei jucători au ales opțiunea patru, iar un jucător a ales opțiunea zero. La a șasea întrebare, "Narațiunea jocului a fost clară", doi jucători au ales opțiunea cinci, cinci jucători au ales opțiunea patru, doi jucători au ales opțiunea trei și un jucător a ales opțiunea zero. La a șaptea întrebare, "Am uitat de preocupările mele zilnice în timp ce jucam", șase jucători au ales opțiunea cinci, doi jucători au ales opțiunea patru, un jucător a ales opțiunea trei, iar un jucător a ales opțiunea zero. La a opta întrebare, "M-am distrat în timp ce jucam", opt jucători au ales opțiunea cinci, iar doi jucători au ales opțiunea patru. La a noua întrebare, "Am simțit că îmi crește curiozitatea în timpul jocului", opt jucători au ales opțiunea cinci, iar doi jucători au ales opțiunea patru. La a zecea întrebare, "Jocul este original", nouă jucători au ales opțiunea cinci, iar un jucător a ales opțiunea trei. La cea de-a unsprezecea întrebare, "Componenta audio a jocului (de exemplu, efecte sonore, muzică) mi-a îmbunătățit experiența de joc", șapte jucători au ales opțiunea cinci, un jucător a ales opțiunea patru, un jucător a ales opțiunea trei, iar un jucător a ales opțiunea zero. La cea de-a

douăsprezecea întrebare, "Aspectul estetic al jocului (elementele vizuale și sonore) se potrivește cu stilul jocului", șase jucători au ales opțiunea cinci, trei jucători au ales opțiunea patru, iar un jucător a ales opțiunea trei. La cea de-a treisprezecea întrebare, "Cred că jocul este atrăgător din punct de vedere vizual", cinci jucători au ales opțiunea cinci, patru jucători au ales opțiunea patru, iar un jucător a ales opțiunea doi. Tabelul 7, prezentat mai jos, prezintă rezultatele intervalului de încredere pentru fiecare grup pe baza fiecărei întrebări furnizate în această secțiune a chestionarului.

Tabelul 7. Abaterea standard (SD) și intervalul de confidență (IC) de 95% calculat pentru fiecare întrebare de către fiecare grup

Întrebare	Grupul	Medie	SD	95%CI
A fost ușor să învăț cum să joc	Asistență medicală	4	0.577	4 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Întotdeauna am știut care va fi obiectivul în joc	Asistență medicală	4	0.577	4 ± 0.451
	Jocuri	4	0.577	4 ± 0.451
Interacțiunile au fost ușor de învățat	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Am fost captivat de povestea jocului încă de la început.	Asistență medicală	4	0.577	4 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Am devenit mai interesat de narațiune pe măsură ce am avansat în joc	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Narațiunea jocului a fost clară	Asistență medicală	4	0.577	4 ± 0.451
	Jocuri	4	0.577	4 ± 0.451
Am uitat de grijile mele zilnice în timpul jocului	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	4	0.577	4 ± 0.451
M-am distrat în timp ce am jucat	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Am simțit cum îmi crește curiozitatea în timpul jocului	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Jocul este original	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Sunetul jocului (de exemplu, efecte sonore, muzică) mi-a îmbunătățit experiența de joc.	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Estetica jocului (elemente vizuale și sonore) se potrivește cu stilul jocului.	Asistență medicală	5	0.577	5 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451
Cred că jocul este atractiv din punct de vedere vizual	Asistență medicală	4	0.577	4 ± 0.451
	Jocuri	5	0.577	5 ± 0.451

#### Realitatea virtuală

În ceea ce privește partea de realitate virtuală a chestionarului, la întrebarea "Ați întâmpinat limitări sau probleme în utilizarea realității virtuale?", un jucător a ales opțiunea cinci, doi jucători au ales opțiunea patru, doi jucători au ales opțiunea trei, patru jucători au ales opțiunea unu, iar un jucător a ales opțiunea zero. Următoarea listă prezintă comentariile participanților care explică limitările pe care le-au întâmpinat:

- "Greață; amețeli";
- "Am simțit amețeală";

- "O oarecare dificultate inițială datorită faptului că nu am folosit niciodată realitatea virtuală și greață la final în timpul părții de laborator, când căutam și plasam piesele în dulap";
- "Ochelarii deveneau adesea neclari";
- "Locomoția a provocat un oarecare disconfort fizic, deși minim, ceea ce este rar";
- "Disconfort la utilizarea prelungită";
- "Pentru că port ochelari, a trebuit să strâng ochelarii Quest pe față, și a început să mă doară fruntea după un timp";
- "Am avut probleme doar la început pentru calibrarea ochelarilor, dar a fost o problemă minoră. Am avut unele limitări la deschiderea încuietorii cufărului, dar a fost vina mea pentru că am fost distras".
- "Ochelarii încețoșau jocul de mai multe ori; mișcărilor jucătorului ar trebui să fie încetinite";

#### Feedback

În încheierea chestionarului a fost adresată o întrebare opțională, "Aveți îndoieli sau sugestii cu privire la joc?", la care au răspuns trei participanți. Iată o listă cu răspunsurile date de jucători:

- "A avea o versiune în limba portugheză";
- "Încetinirea mișcării jucătorului; jocul ar trebui să fie mai scurt; nu a existat o reprezentare directă a unor emoții, iar altele erau foarte asemănătoare";
- "În timp ce întunericul contribuie la atmosferă, zona inițială are zone inutile de întunecate, în opinia mea".

#### Rezultate ale focus-grupului

După ce participanții au completat chestionarul, au fost rugați să participe la un grup de discuții în cadrul căruia am putut purta o conversație deschisă despre experiența lor în timpul jocului. Toți participanții au fost de acord.

În timpul focus-grupului, majoritatea participanților au menționat că la început au avut dificultăți în a înțelege cum să joace jocul, în principal pentru că nu mai experimentaseră niciodată realitatea virtuală sau nu mai jucaseră un joc cu camere de evadare. Unii participanți au menționat că au petrecut mult timp uitându-se la obiecte, așteptând să se întâmple ceva. În ciuda acestui fapt, toți participanții au menționat că, odată ce au înțeles cum se joacă, a fost mult mai ușor să continue jocul și să se bucure de el. Până nu au înțeles logica jocului, niciun jucător nu a progresat dincolo de bucătărie, astfel încât au menționat că aceasta nu a interferat cu experiența de joc.

După ce au intrat în atmosfera jocului, aproape toți participanții au menționat că au uitat de lumea reală și au fost complet imersați în mediul virtual. Unele bariere în calea acestei imersiuni au fost: (1) neînțelegerea limbii engleze și nevoia de asistență și (2) zgomotul extern de pe holurile universității. În plus, unii participanți au menționat că nu au ajustat corect Oculus Quest la fața lor, ceea ce a făcut ca casca să se miște și să estompeze jocul în timpul anumitor mișcări, amintindu-le că se aflau într-un mediu virtual.

În ceea ce privește mișcarea jucătorului în lumea virtuală, unii participanți au menționat că a fost o provocare să ajusteze viteza de mișcare în funcție de ceea ce doreau să facă. Un exemplu practic a fost atunci când au vrut să se apropie de un obiect și, în loc să aplice o presiune ușoară asupra manetei sau să se deplaseze fizic în lumea reală, au împins maneta la maximum. Acest lucru a cauzat rău de mișcare, deoarece s-au deplasat prea repede spre un obiect și au fost bruscați.

împinși înapoi. Aceiași participanți au menționat că se simțeau reticenți în a se mișca în lumea reală de teamă să nu se lovească de un perete, în ciuda barierei virtuale atunci când se apropiau de obiecte fizice.

În ceea ce privește provocarea emoțiilor, toți participanții au menționat că jocul și-a atins obiectivul. Aceștia au raportat că au simțit o anumită formă de emoție pe tot parcursul jocului, chiar dacă a fost vorba doar de anxietate anticipativă. În ceea ce privește emoția de furie, unii participanți au menționat că nu au simțit furie, ci mai degrabă un sentiment de frustrare. Mai mult, în ceea ce privește furia și frustrarea față de puzzle-uri, șase participanți au menționat că se așteptau ca puzzle-urile să fie mai dificile, astfel că au căutat o soluție mai complexă și mai puțin evidentă. Acest fenomen a dus la frustrare nu doar față de puzzle, ci și față de ei înșiși. În ceea ce privește frica, un participant a menționat în mod specific că nu se considerase niciodată speriat de înălțimi, dar când a trebuit să traverseze scândura de pe balcon, aceasta i-a provocat o frică intensă, mâini transpirate și tremurături în tot corpul.

Odată cu acest comentariu, mai mulți participanți au menționat că au avut și reacții fizice pe parcursul experienței, inclusiv tremur, transpirație și accelerarea ritmului cardiac. Aceste reacții fizice au fost raportate de participanți ca menținându-i mai vigilenți în timpul jocului, ca un mecanism de apărare declanșat de frică. În ceea ce privește frica, un alt participant a menționat că în viața reală nu este deranjat de întuneric, dar în mediul virtual s-a simțit destul de neliniștit atunci când a trecut prin zone întunecate. În plus față de aceste aspecte, lanterna a fost menționată ca un element care a provocat teamă. Deși niciun participant nu a menționat acest element ca fiind un factor declanșator în chestionar, în timpul focus-grupului, participanții au menționat că le era teamă să nu piardă lanterna. Această teamă a provenit din îngrijorarea de a nu o găsi ulterior și din incertitudinea a ceea ce s-ar putea întâmpla în întuneric.

În ceea ce privește narațiunea jocului, jumătate dintre participanți nu au avut posibilitatea de a finaliza jocul și de a ajunge la finalul narațiunii. În ciuda acestui fapt, au apărut două teorii predominante cu privire la ceea ce s-a întâmplat. Prima teorie a fost că John s-a sinucis din cauza a ceea ce i s-a întâmplat lui Mary. A doua teorie a fost că John a ucis-o pe Mary și că a fabricat o întregă poveste. Unii jucători au menționat că le-a plăcut natura deschisă a poveștii, deoarece le permitea să umple lacunele și să se cufunde mai profund în experiență. Cu toate acestea, spre deosebire de alți jucători, ei au simțit că multe detalii lipseau din narațiune și nu au dezvoltat creativitatea necesară pentru a interpreta narațiunea dintr-o perspectivă personală.

În ceea ce privește răul de mișcare, în afară de modul în care jucătorii au ales să se miște, un factor care a contribuit la disconfort a fost întârzierea în inițierea mișcării. Uneori părea că se mișcă cu încetinitorul, având nevoie de timp pentru a avansa, iar apoi, brusc, se mișcau rapid. Acest lucru s-a întâmplat deoarece împărțeam ecranul jocului pe calculator pentru a-i ajuta pe participanți atunci când era nevoie. Cu toate acestea, această problemă i-a afectat doar pe primii șase participanți, așa că am decis să oprim partajarea ecranului pentru o experiență mai bună. Deoarece următorii jucători aveau experiență în VR și înțelegeau limba engleză, nu a fost nevoie de partajarea ecranului.

În general, toți participanții s-au bucurat de joc și au avut o experiență pozitivă. Ei au simțit că au fost provocate mai multe emoții negative decât cele pozitive, dar acest lucru nu a împiedicat experiența, ci, dimpotrivă, a contribuit la experiența generală.

## Evaluarea rezultatelor și feedback

În urma chestionarului și a rezultatelor focus-grupurilor, a fost posibilă evaluarea jocului din punct de vedere al emoțiilor, al aspectelor vizuale și sonore, al narațiunii și al experienței utilizatorului.

Pornind de la stimularea emoțiilor, a fost clar că scopul jocului a fost atins prin provocarea a numeroase emoții la cei zece participanți. Comparând lista de elemente de joc concepute pentru a evoca emoții pozitive și negative cu lista de elemente de joc menționate de jucători și cu activatorii corespunzători, se poate observa că activatorii prevăzuți au provocat într-adevăr emoții. În plus, au existat câteva elemente suplimentare care au fost menționate de jucători. Tabelul 8 prezintă elementele activatoare concepute de echipă, împreună cu elementele suplimentare menționate de jucători și emoțiile corespunzătoare resimțite.

Tabelul 8. Descrierea declanșatorilor/emoțiilor.

<b>Declanșează</b>	<b>Emoții</b>
Atingerea obiectivelor	Bucurie, mândrie, satisfacție
Progresarea în joc	Mândrie, satisfacție
Mecanica jocului	Admirație, satisfacție, fascinație
Explorarea	Bucurie
Aspectul vizual	Admirație
Găsirea indiciilor	Speranță, fascinație
Găsirea pieselor	Dorință
Narațiunea	Fascinație, dorință, tristețe, dispreț
Puzzle-uri ușor de rezolvat	Furie
Lipsa de inventar	Plictiseală
Mediu întunecat	Frică
Lanterna	Frică
Gândacii	Admirație, fascinație, dezgust
Puzzle-ul cufărului	Mândrie, fascinație, rușine, furie
Corpul și ochii lui Mary	Admirație, fascinație, tristețe, frică, dezgust
Design-ul sunetului	Frică
Înălțimea	Frică
Chei în încuietori	Satisfacție, furie
Corpul lui John	Admirație, frică, dezgust
Lichid toxic	Dezgust

După cum se poate vedea în tabelul 8, pe lângă activatorii planificați, au existat și alți activatori raportați de jucători. Prin intermediul tabelului 8, putem observa, de asemenea, că mai multe elemente planificate să evoce emoții negative au stârnit, de asemenea, emoții pozitive simultan. Deși mai multe elemente declanșatoare au provocat furie în rândul jucătorilor, elementele distractive de finalizare a obiectivelor sau de rezolvare a puzzle-urilor au fost adesea însoțite de satisfacție [5,15]. Faptul că puzzle-urile erau ușor de rezolvat a dus la sentimente de furie și frustrare atunci când jucătorii nu au reușit să le rezolve. Acest fenomen este în concordanță cu cercetările privind camerele de evadare, unde s-a constatat că, deși dezvoltarea unei mentalități creative pentru rezolvarea puzzle-urilor este beneficiară, poate duce, de asemenea, la limitări, deoarece jucătorii se așteaptă ca soluțiile să fie mai complexe decât sunt în realitate [12]. În plus, frustrarea jucătorilor față de ei înșiși provine din trei concepte fundamentale ale VR: interacțiunea, imersiunea și implicarea [10,11]. Acest lucru se datorează faptului că a fost utilizată o elicitare activă a emoțiilor, în care participanții au interacționat în mod activ cu mediul care a fost conceput pentru a provoca emoții [10].

Niciunul dintre participanți nu a menționat necesitatea de a memora simboluri și litere pentru a rezolva două puzzle-uri. Pe măsură ce îi observam pe jucători în timpul jocului, am observat că aceștia au petrecut ceva timp memorând simbolurile și literele, iar unii jucători chiar le recitau pe măsură ce avansau. Cinci participanți au fost nevoiți să se întoarcă pentru a revedea simbolurile și literele. Acest fenomen poate fi atribuit stresului, care afectează memoria jucătorilor și prezintă limitări pentru puzzle-urile cu soluții răspândite în diferite încăperi [12]. În concluzie, jocul și-a atins cu succes obiectivul de a stârni o varietate de emoții printr-o gamă largă de factori declanșatori.

Aspectul vizual al jocului a fost foarte comentat de către participanți, atât pozitiv, cât și negativ. Jucătorii au apreciat foarte mult designul vizual al casei și decorațiunile acesteia. Cu toate acestea, ei și-au exprimat, de asemenea, teama în ceea ce privește zonele întunecate, sugerând că acestea ar fi putut fi excesiv de întunecate. Nu putem evalua pe deplin validitatea acestui comentariu, deoarece nu este sigur dacă acesta împiedică jocul sau pur și simplu își îndeplinește scopul de a face jucătorii să se simtă inconfortabil în acele zone.

În ceea ce privește designul sonor al jocului, au fost incluse doar cele mai importante sunete. Sunete precum cele de cădere a obiectelor nu au fost adăugate în această fază de prototip, deși niciun jucător nu a menționat absența lor. Pe baza răspunsurilor la chestionar, este evident că cele mai importante sunete au fost șoaptele din zona întunecată de pe scări, care au evocat teamă, anxietate și spaimă în rândul jucătorilor. Doar un singur participant a evaluat designul sonor cu zero, atribuindu-l zgomotului de fond semnificativ din universitate, care l-a împiedicat să audă orice sunet din joc.

În ceea ce privește narațiunea jocului, doar cinci jucători au avut ocazia să termine jocul și să experimenteze întreaga narațiune. Cu toate acestea, toți participanții au fost informați cu privire la narațiune în timpul sesiunii de focus grup. Un singur participant a evaluat toate aspectele legate de narațiune cu zero, pur și simplu pentru că nu a putut progresa suficient de mult în joc pentru a-și forma o opinie. După analizarea răspunsurilor la chestionar și luând în considerare comentariile din cadrul focus-grupului, se poate concluziona că jocul și-a îndeplinit cu succes scopul și a transmis mesajele vizate. Deși unii jucători au simțit că narațiunea a fost incompletă, acesta a fost efectul scontat, permițând jucătorilor să își folosească creativitatea și imaginația pentru a umple golurile. Pe baza cercetărilor privind camerele de evadare, implicarea jucătorilor în narațiune este crucială pentru îmbunătățirea experienței lor, iar o abordare eficientă este de a lăsa povestea incompletă pentru a stimula imaginația jucătorilor și a-i implica și mai mult în experiență [14]. Prin urmare, narațiunea deschisă a fost, în general, o alegere bună și și-a atins obiectivul.

Experiența utilizatorului a fost evaluată prin intermediul a treisprezece întrebări bazate pe chestionarul GUESS. Rezultatele indică faptul că jocul, ca prototip inițial, a răspuns așteptărilor. Cu toate acestea, există mai multe aspecte care trebuie luate în considerare pentru dezvoltarea viitoare: (1) ajustarea spațiului fizic pentru a fi mai mic, (2) îmbunătățirea mecanicii de mișcare, (3) incorporarea unei scene de tutorial sau a unor instrucțiuni pe ecran pentru interacțiuni, (4) furnizarea unei versiuni în limba portugheză, (5) crearea unei scheme de obiective mai clare și (6) îmbunătățirea feedback-ului vizual.

Adaptarea spațiului fizic este necesară deoarece spațiul actual este prea lung, iar jocul prelungit a provocat greață unor participanți. În plus, pentru utilizarea în clasă cu partenerii noștri, jocul ar trebui să poată fi jucat de orice tip de jucător în maximum treizeci de minute de la început până la final. Îmbunătățirea mecanicii de mișcare va contribui, de asemenea, la reducerea răului de mișcare și la accelerarea progresului. Deși mișcarea cu maneta oferă o mai mare libertate, așa cum s-a discutat în lucrarea lui Samira și Layla, teleportarea este o metodă de mișcare mai eficientă pentru a atenua răul de mișcare prin minimizarea disparității dintre lumea virtuală și cea reală [7]. Unii jucători au resimțit această disparitate, în special atunci când au partajat ecranul jocului cu un computer. În timp ce teleportarea reduce timpul de joc, aceasta limitează, de asemenea, oportunitățile de explorare care pot fi oferite jucătorilor. În consecință, spațiul fizic trebuie să fie mai mare dacă jucătorii decid să exploreze sau să interacționeze îndeaproape cu obiectele.

Ideea de a crea un tutorial sau de a oferi instrucțiuni pe ecran pentru butoanele de comandă este necesară deoarece mulți dintre viitorii jucători nu vor fi familiarizați cu realitatea virtuală. Această abordare permite fiecărui jucător să învețe cum funcționează interacțiunile și să se familiarizeze cu comenzile fără a interfera cu jocul sau cu experiența generală.

Includerea unei versiuni portugheze a jocului a fost deja planificată de către toți partenerii pentru a se asigura că viitorii jucători care participă la cursurile de la Universitatea din Minho pot finaliza jocul fără a întrerupe imersiunea prin solicitarea de asistență. Acest element a fost programat pentru implementare după dezvoltarea acestui prototip.

Crearea unei scheme de obiective mai clare provine din faptul că un simplu text pe ecran poate să nu capteze eficient atenția jucătorilor. Toți participanții au exprimat nevoia de a apăsa frecvent butonul "A" pentru a revizui informațiile.

Necesitatea unui feedback vizual îmbunătățit a fost evidentă din comentariile jucătorilor cu privire la interacțiunile cu încuietorile puzzle-urilor și chei. Deși jucătorii au trăit emoții pozitive la finalizarea acestor obiective și provocări, din observația externă în timp ce jucau, nu puteau înțelege imediat de ce nu se întâmpla nimic.

În ceea ce privește diferența dintre jucătorii din domeniul asistenței medicale și cei din domeniul designului de jocuri, s-a înțeles că jucătorilor cu mai multă experiență le-a fost mai ușor să finalizeze jocul. Deși au existat participanți din domeniul asistenței medicale cu o anumită experiență de joc, cunoștințele mai detaliate și profesionale legate de experiențele de joc au permis participanților din domeniul designului de jocuri să se descurce mai bine și să completeze puzzle-urile mai eficient. În plus, deoarece participanții din domeniul designului de jocuri au mai multă experiență cu diverse tipuri de jocuri, aceștia au experimentat mai multă furie cu anumite elemente de joc în comparație cu participanții din domeniul asistență medicală. Acest lucru se datorează faptului că, în jocurile de divertisment, astfel de emoții nu sunt provocate în mod intenționat la jucători, în principal pentru că îi poate dezangaja. În acest grup de studenți asistenți medicali, doar o singură persoană a avut experiență anterioară cu realitatea virtuală, dar a menționat că a fost însoțită de copilul său și nu a jucat niciodată ceva atât de complex ca acest joc. Lipsa de experiență în realitatea virtuală a fost evidentă atât în timpul jocului, cât și în apariția răului de mișcare. În ciuda acestor diferențe, ambele domenii și-au demonstrat capacitatea de a juca jocul și s-au bucurat de el, ceea ce face ca jocul să fie potrivit pentru jucători de orice nivel.

Intervalele de încredere de 95% pentru secțiunea "Emoții trăite" indică faptul că emoțiile raportate au fost destul de consistente atât în cadrul grupului asistență medicală, cât și în cadrul grupului de jucători. Acest lucru sugerează că experiența unei camere de evadare în realitatea virtuală a stârnit în mod eficient o serie de emoții la participanții din ambele medii, demonstrând capacitatea jocului de a provoca răspunsuri emoționale indiferent de expunerea profesională anterioară. În secțiunea "Intensitatea emoțiilor", rezultatele sunt remarcabil de pozitive. Ambele grupuri au afișat scoruri medii de intensitate similare pentru diverse emoții, indicând că jocul a menținut un impact emoțional consistent, indiferent de domeniul de activitate al participantului. Aceste rezultate confirmă eficacitatea jocului în evocarea constantă a emoțiilor, susținând și mai mult capacitatea sa de a implica jucători din diverse domenii. Rezultatele din secțiunea "Experiența utilizatorului", caracterizate de intervalele de încredere de 95%, relevă scoruri constant ridicate la toate aspectele evaluate pentru ambele grupuri. Acest lucru implică faptul că jocul a fost bine primit de participanții din ambele domenii - asistență medicală și jucători. Scorurile ridicate semnifică faptul că jocul a implicat în mod eficient jucătorii și a creat o experiență captivantă și plăcută, demonstrând potențialul său de a se adresa unui public larg. În general, aceste intervale de încredere reflectă pozitiv eficacitatea jocului în ceea ce privește furnizarea unei experiențe satisfăcătoare pentru utilizatori cu pregătire diferită.

## Concluzii

### Principalele descoperiri și contribuții

Pentru dezvoltarea acestui joc, prima investigație s-a axat pe emoții și pe ființa umană. În cadrul acestei cercetări, am aflat că nu există un concept definit de emoție și că există o mare probabilitate ca cercetătorii din acest domeniu să nu ajungă niciodată la un consens. Emoțiile sunt extrem de complexe și pot fi abordate din diverse perspective. De-a lungul călătoriei istorice, am aflat că mai mulți cercetători și filosofi și-au creat propriile teorii despre emoții și despre modul în care acestea se manifestă la ființele umane. În timpul cercetării pentru acest proiect, ne-am bazat pe activitatea a doi cercetători principali: Paul Ekman [25] și Norman [26]. De la Paul Ekman, am aflat că emoțiile pot fi interpretate prin intermediul expresiilor faciale. Ekman a dezvoltat un sistem de măsurare pentru identificarea emoțiilor pe baza expresiilor faciale generice ale diferitelor persoane. Datorită acestui fapt, am decis să folosim imagini PrEmo în chestionar pentru a reprezenta emoțiile, însoțite de text pentru o analiză mai ușoară a datelor. Cu ajutorul lui Norman, am aflat cum procesează corpul uman emoțiile și cum reacționează la stimulii emoționali. În plus, Norman explică în mod practic modul în care un stimul emoțional negativ poate, de asemenea, să evoce o emoție pozitivă. Studiarea tuturor informațiilor din această secțiune a făcut clar faptul că nu există nicio modalitate de a prezice ce emoție exactă vor simți jucătorii. Prin urmare, ne-am bazat pe cunoștințele lui Norman pentru a crea un tabel cu emoțiile pozitive și negative, împreună cu elementele de joc corespunzătoare acestora ca activatori. Această cercetare a confirmat ipoteza unu, care prevedea că este imposibil de prezis care este emoția exactă pe care o va simți un jucător.

Avantajul major al utilizării VR este că nu există nicio barieră între personajul jocului și jucător, creând senzația de imersiune totală în lumea jocului. Această elicitare activă a emoțiilor permite jucătorilor să participe activ la generarea emoțiilor lor. Aceasta conduce la un nivel ridicat de imersiune care îi face pe jucători să simtă că se află cu adevărat în lumea virtuală, deconectându-se de lumea reală și stimulându-și simțurile pentru o experiență mai captivantă. VR a fost considerată de noi un instrument valoros și un mijloc direct de a stârni emoții datorită



apropierii sale de realitate. Pe baza rezultatelor testelor, a fost evident că jucătorii au simțit că totul li se întâmplă în realitate. Toți participanții au fost absorbiți de joc și s-au concentrat complet asupra acestuia. Această cercetare și rezultatele obținute au confirmat ipoteza trei, care prevedea că VR contribuie la o experiență mai bună.

Am ales jocul de tip cameră de evadare după ce am efectuat câteva cercetări, deoarece este un tip de joc conceput pentru a evoca emoții în rândul jucătorilor, de obicei emoții negative, cum ar fi frica și furia, urmate de emoții pozitive, cum ar fi mândria și satisfacția. Pe baza rezultatelor testelor noastre, am observat că genul camera de evadare a fost, fără îndoială, cea mai bună alegere pentru această temă, iar tot ceea ce am anticipat s-a întâmplat. În ciuda provocării intense de emoții negative, jucătorii au continuat să se bucure de joc și nu s-au gândit niciodată să renunțe. Aceste rezultate au confirmat ipotezele patru și cinci. De aici, putem concluziona că provocarea emoțiilor negative nu îi face pe jucători să renunțe la joc sau să nu le placă.

Faza de testare cu cele două grupuri diferite a avut loc după finalizarea întregii dezvoltări a prototipului. Aceste două grupuri de participanți au fost împărțite în domeniul de asistență medicală și domeniul de dezvoltare a jocurilor. Această fază de testare a fost un succes, iar noi am evaluat jocul ca fiind eficient în a stârni emoții din partea jucătorilor, îndeplinindu-și astfel obiectivul. Pe baza rezultatelor testelor și a evaluării prezentate în secțiunea 4 din această lucrare, am reușit să validăm ipotezele doi, șase și șapte. În ceea ce privește ipoteza șase, putem afla că emoțiile de furie ale participanților față de puzzle-ul cufărului i-au determinat să petreacă mai mult timp încercând același cod de mai multe ori. Un alt exemplu al acestei ipoteze a fost observat atunci când participanții au trebuit să traverseze scândura de pe balcon pentru a recupera o pagină de jurnal.

Mulți participanți au abordat această provocare cu prudență și atenție din cauza fricii sau a îngrijorării legate de cădere. Ipoteza a șaptea, care prevedea că același element de joc ar putea evoca mai multe emoții pozitive și negative la indivizi diferiți, a fost observată în multe cazuri. Un exemplu al acestui fenomen a fost cu ochii lui Mary, deoarece jucătorii au fost atât speriați de ochii care le urmăreau mișcările, cât și fascinați de acest efect. În ceea ce privește ipoteza a doua, în ciuda faptului că participanții au experimentat emoția de furie, unii nu au selectat-o în chestionar deoarece era urmată de mândrie sau satisfacție. Un exemplu practic a fost puzzle-ul cufărului, în care aproape toți participanții au înțeles anul corect, dar au petrecut o cantitate semnificativă de timp încercând același an în mod repetat până când au realizat că o dată este mai mult decât anul. În acest sens, în ciuda sentimentului de frustrare, emoția pozitivă de realizare a prevalat asupra celei negative atunci când au reușit să finalizeze cu succes puzzle-ul. În plus față de aceste aspecte, lanterna a fost menționată, de asemenea, ca un element care a provocat teamă în cadrul focus-grupului, dar niciun participant nu a identificat acest element ca fiind un factor declanșator în chestionar.

În concluzie, putem verifica că prototipul a fost un succes în rândul participanților și partenerilor noștri. Deși jocul "Evadarea VR: Vina" pare deja destul de solid, există aspecte care pot fi îmbunătățite. Toate aceste potențiale îmbunătățiri sunt prezentate în secțiunea următoare.

#### Comparație cu studiile anterioare

Pe tărâmul jocurilor VR și al evocării emoțiilor, studiul nostru recent oferă o extindere notabilă a înțelegerii noastre în comparație cu lucrările anterioare, cum ar fi studiul XEODesign și analiza jocului de tip cameră de evadare în VR. Una dintre trăsăturile remarcabile ale cercetării noastre constă în explorarea cuprinzătoare a unei game largi de emoții experimentate de jucători în

cadrul camerelor de evadare în VR. În timp ce XEODesign s-a concentrat pe emoțiile dintr-o varietate de jocuri, studiul nostru a aprofundat un peisaj emoțional divers într-un gen specific. Ca și în cazul jocurilor de tip cameră de evadare în VR, am folosit emoții negative împreună cu utilizarea puzzle-urilor și a mediului. În ciuda asemănării cu acest studiu, ei nu realizează o analiză emoțională profundă în studiul lor. Examinarea noastră meticuloasă a diferitelor emoții oferă o înțelegere nuanțată a răspunsurilor emoționale ale jucătorilor, permițând o analiză mai complexă a experiențelor de joc VR.

În plus, studiul nostru a evaluat experiența utilizatorului în jocurile de tip cameră de evadare în VR cu un nivel sporit de profunzime. În timp ce atât analiza XEODesign, cât și cea a jocurilor de tip cameră de evadare în VR au evaluat experiența utilizatorului, cercetarea noastră s-a remarcat prin implementarea unor întrebări bazate pe chestionarul GUESS. Chestionarul nostru oferă o abordare structurată și cuprinzătoare pentru a evalua diverse aspecte ale implicării, imersiunii și experienței generale a jucătorilor. Prin utilizarea acestei metode, studiul nostru a oferit o perspectivă mai bogată asupra modului în care jucătorii percep și se implică în jocurile de tip cameră de evadare în VR, contribuind la o evaluare holistică a experiențelor utilizatorilor.

O altă trăsătură distinctivă a proiectului nostru a fost diversitatea din cadrul grupurilor de participanți. În timp ce studiul XEODesign și analiza jocului de tip cameră de evadare în VR s-au concentrat pe profiluri specifice de jucători, studiul nostru a încorporat participanți din două domenii, inclusiv persoane din domeniile asistenței medicale și jocurilor, care pot fi sau nu familiarizate cu jocurile și/sau VR. În ciuda numărului mic de participanți, acest eșantion a permis o evaluare mai amplă a modului în care diferite persoane, cu experiențe și așteptări variate, răspund emoțional și experiențial la jocurile de tip cameră de evadare în VR.

În plus, studiul nostru a introdus o dimensiune statistică riguroasă care nu era prezentă în studiile anterioare. Prin utilizarea abaterii standard și a intervalelor de încredere, studiul nostru a sporit credibilitatea și robustețea finalităților sale. Această încorporare a metodelor cantitative a asigurat faptul că răspunsurile emoționale și experiențele utilizatorilor în cadrul jocurilor de tip cameră de evadare în VR au fost evaluate cu un grad ridicat de rigoare științifică.

În cele din urmă, studiul nostru s-a aventurat dincolo de simpla identificare a emoțiilor și a aprofundat elementele specifice ale jocului responsabile pentru declanșarea acestor răspunsuri emoționale. Realizând această analiză granulară, cercetarea noastră oferă informații utilizabile pentru proiectanții de jocuri VR. Ea oferă îndrumări cu privire la modul în care se pot crea în mod eficient experiențe ale jocurilor de tip cameră de evadare în VR care să stârnească reacțiile emoționale dorite, îmbunătățind astfel jocul în ansamblu și implicarea jucătorului.

În concluzie, studiul nostru avansează în mod semnificativ înțelegerea implicării emoționale în cadrul jocurilor de tip cameră de evadare în VR. Prin explorarea unui spectru mai larg de emoții, utilizarea unor chestionare cuprinzătoare, încorporarea unor profiluri diverse ale participanților, integrarea rigurozității statistice și analizarea declanșării precise a emoțiilor, cercetarea noastră aduce o contribuție substanțială la fondul de literatură existent. Aceasta nu numai că îmbogățește înțelegerea experiențelor emoționale în jocurile VR, dar oferă, de asemenea, perspective valoroase pentru proiectarea și dezvoltarea în viitoarele jocuri VR Escape Room.

### Îmbunătățiri și recomandări viitoare

Crearea proiectului “Evadarea VR: Vina” a demonstrat atât succese substanțiale, cât și posibilități de creștere viitoare, în lumina rezultatelor evaluării. Jocul a reușit să evoce o varietate de sentimente în rândul jucătorilor, demonstrând o bună evocare a emoțiilor. În timp ce activatorii intenționați au reușit să își atingă obiectivele, jucătorii au avut, de asemenea, reacții emoționale suplimentare, ceea ce a demonstrat o experiență de joc dinamică. Pentru a îmbunătăți rezolvarea puzzle-urilor, anumiți factori, cum ar fi cerința de memorare și limitele aduse de stres, necesită mai multă atenție.

Au existat dezacorduri în ceea ce privește designul sonor și vizual. Deși mulți jucători au complimentat grafica fascinantă și atmosfera interesantă, mai mulți și-au exprimat îngrijorarea cu privire la locurile extrem de sumbre ale jocului. Participanții au declarat că s-au simțit speriați și anxioși datorită designului sonor; cu toate acestea, experiența unui jucător a fost îngreunată de zgomotul de fond. Pentru a obține combinația ideală de confort și imersiune, acești factori ar trebui ajustați. În ciuda faptului că nu a fost finalizată, narațiunea jocului a reușit să transmită cu succes teme vizate și a captat imaginația jucătorilor, sporind imersiunea acestora în experiență. Cu toate acestea, abordarea poveștii nefinalizate și oferirea unei concluzii mai rezervate poate crește interesul jucătorilor. Experiența de utilizare a prototipului inițial a fost satisfăcătoare, dar a evidențiat, de asemenea, anumite domenii care necesitau îmbunătățiri. Răul de mișcare poate fi redus, iar timpul petrecut jucând poate fi făcut mai eficient prin condensarea mediului fizic și adăugarea unor mecanisme de mișcare mai logice. Este esențial să se ofere un tutorial sau instrucțiuni pe ecran pentru a-i ajuta pe jucători, în special pe cei noi în VR, să se obișnuiască cu comenzile și interacțiunile. Traducerea în limba portugheză va satisface nevoile Universității din Minho pentru utilizarea în clasă. Pentru a asista cu succes jucătorii și pentru a crește plăcerea generală a jocului, sunt necesare o structură mai clară a obiectivelor și un feed-back vizual mai bun. Aceste modificări vor garanta o experiență de joc mai continuă și mai captivantă. În plus, este important să se recunoască contrastele dintre jucători în domeniile asistență medicală și design-ului de jocuri. Intensitatea și provocările jocului pot fi ajustate pentru a se potrivi cel mai bine diverselor niveluri de calificare și experiență ale jucătorilor.

În concluzie, “Evadarea VR: Vina” a reușit să stârnească emoții și să implice participanții, punând o bază bună pentru o experiență de joc VR distractivă. Jocul se va dezvolta și poate că va suferi modificări ulterioare, dacă îmbunătățirile sugerate vor fi abordate și dacă se va ține cont de feedback-ul oferit de jucători din domenii diferite. Cercetarea și dezvoltarea continuă pot îmbunătăți scena jocurilor VR pe măsură ce industria jocurilor video se dezvoltă, oferind o experiență captivantă și plăcută pentru jucătorii de toate vârstele și nivelurile de abilitate.

**Contribuții ale autorilor:** Conceptualizare, I.O. și L.G.; metodologie, I.O., V.C., F.S., P.N., E.O. și L.G.; software, I.O.; validare, V.C., F.S., P.N., E.O. și L.G.; investigație, I.O.; resurse, I.O., E.O. și L.G.; redactare - pregătirea proiectului original, I.O. și V.C.; redactare - revizuire și editare, I.O., V.C., F.S., P.N., E.O. și L.G.; vizualizare, I.O., V.C., F.S., P.N., E.O. și L.G.; supraveghere, E.O. și L.G.; administrarea proiectului, L.G.; obținerea de fonduri, L.G. și V.C. Toți autorii au citit și au fost de acord cu versiunea publicată a manuscrisului.

**Finanțare:** Această lucrare a fost finanțată prin programul Erasmus+ (Proiectul nr. 2020-1-PT01-KA203-078847) și prin FCT/MCTES în cadrul proiectelor UIDB/05549/2020 și UIDP/05549/2020.

**Declarație privind disponibilitatea datelor:** Nu se aplică.

**Conflite de interes:** Autorii nu declară niciun conflict de interes.

### **Bibliografie**

1. Zagalo, N. Emoções Interativas: Do Cinema Para Os Videojogos, 1st ed.; Grácio Editor: Coimbra, Portugal, 2009; Volume 1. (In Portuguese)
2. De Melo, C.M.; Paiva, A.; Gratch, J. Emotion in Games. In Handbook of Digital Games; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2014; pp. 573–592. [CrossRef]
3. Kierkels, D.; Van Bommel, L. Affective Gaming: Using Games as a Tool for Inducing Emotions. Master's Thesis, University of Tilburg, Tilburg, The Netherlands, 2010.
4. Lazzaro, N. Why We Play Games: Four Keys to More Emotion without Story; XEODesign®Inc: Oakland, CA, USA, 2004; Available online: [https://xeodesign.com/xeodesign\\_whyweplaygames.pdf](https://xeodesign.com/xeodesign_whyweplaygames.pdf) (accessed on 8 February 2022).
5. Calvo, R.A.; D'Mello, S.K.; Gratch, J.; Kappas, A.; Yannakakis, G.N.; Paiva, A. Emotion in Games; Oxford University Press: Oxford, UK, 2015. [CrossRef]
6. Ahmad, I.; Shafinah, K. Integration Of User's Emotion And Game Experience Into Game Interface Design. In Chapter2 in book Game Design Issues: Trend and Challenges; PENERBIT UTeM Press, 2019; ISBN 978-967-2145-51-6. Available on-line: [https://www.researchgate.net/publication/332407293\\_INTEGRATION\\_OF\\_USER\T1\textquoterightS\\_EMOTION\\_AN\\_D\\_GAME\\_EXPERIENCE\\_INTO\\_GAME\\_INTERFACE\\_DESIGN](https://www.researchgate.net/publication/332407293_INTEGRATION_OF_USER\T1\textquoterightS_EMOTION_AN_D_GAME_EXPERIENCE_INTO_GAME_INTERFACE_DESIGN) (accessed on 8 February 2022).
7. Yeasmin, S.; Albabtain, L.A. Implementation of a Virtual Reality Escape Room Game. In Proceedings of the 2020 IEEE Graphics and Multimedia (GAME), Kota Kinabalu, Malaysia, 17–19 November 2020.
8. Branco, A.V. Competência Emocional, 1st ed.; Quarteto, 2004. Available online: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/5463>(accessed on 2 March 2022). (In Portuguese)
9. Oliveira, E. Multimedia Interaction and Access Based on Emotions: Automating Video Elicited Emotions Recognition and Visualization. Ph.D. Thesis, University of Lisbon, Lisbon, Portugal, 2013.
10. Somarathna, R.; Bednarz, T.; Mohammadi, G. Virtual Reality for Emotion Elicitation—A Review. IEEE Trans. Affect. Comput. 2022, –21. [CrossRef]
11. Machado, L.S.; De Moraes, R.M.; Nunes, F.L.S.; Da Costa, R.M.E.M. Serious Games Based on Virtual Reality in Medical Education. Rev. Bras. De Educ. Médica 2011, 35, 254–262. [CrossRef]
12. Rivu, R.; Jiang, R.; Mäkelä, V.; Hassib, M.; Alt, F. Emotion Elicitation Techniques in Virtual Reality. In Proceedings of the Human-Computer Interaction—INTERACT 2021: 18th IFIP TC 13 International Conference, Bari, Italy, 30 August 30–3 September 2021; Lecture Notes in Computer Science; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2021; pp. 93–114. [CrossRef]
13. Escape Rooms and the Psychology behind Them|Omescap London UK. Omescap. Available online: <https://omescapelondon.co.uk/faq/the-psychology-of-escape-rooms/> (accessed on 9 February 2022).
14. Menzies, R. Unlocking Accessible Escape Rooms. In Proceedings of the the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, Pittsburgh, PA, USA, 28–30 October 2019. [CrossRef]
15. The Process of Designing an Escape Room. Red Door Escape Room. Available online: <https://www.reddooreescape.com/blog/the-process-of-designing-an-escape-room> (accessed on 21 October 2020).
16. Three Emotions that Come with Escape Room Games. Escape Room Singapore. Available online: <https://lost.sg/blog/three-emotions-come-escape-room-games> (accessed on 21 October 2020).
17. HTC VIVE-VR, AR, and MR Headsets, Glasses, Experiences. Available online: <https://www.vive.com/us/> (accessed on 2 March 2022).
18. Technologies, U. Game Development Software: Create 2D and 3D Games|Unity. Unity. Available online: <https://unity.com/solutions/game> (accessed on 2 March 2022).
19. Wikipedia. C Sharp. Available online: [https://pt.wikipedia.org/wiki/C\\_Sharp](https://pt.wikipedia.org/wiki/C_Sharp) (accessed on 2 March 2022).
20. Welcome to VRTK. VRTK-Virtual Reality Toolkit. Available online: <https://vrtoolkit.readme.io/> (accessed on 2 March 2022).
21. SteamVR-Valve Corporation. Available online: <https://www.steamvr.com/pt/> (accessed on 2 March 2022).
22. Blender Foundation. Blender.org-Home of the Blender Project-Free and Open 3D Creation Software. Blender.org. Available online: <https://www.blender.org/> (accessed on 2 March 2022).
23. Almeida, F. Adoption of a Serious Game in the Developing of Emotional Intelligence Skills. Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ. 2019, 10, 30–43. [CrossRef] [PubMed]
24. Oliveira, I.; Soares, F.; Carvalho, V.; Macedo, A.P.; Pereira, R.P.G.; Cainé, J.; Martins, S.; Gomes, L.; Oliveira, E. A Pedagogical Virtual Reality Serious Game Tool for the Development of Emotional Competencies to Nursing Students. In Proceedings of the 24021 IEEE 9th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH), Dubai, United Arab Emirates, 6 August 2021. [CrossRef]

25. Homepage-Paul Ekman Group. Paul Ekman Group. Available online: <https://www.paulekman.com/> (accessed on 2 March 2022).
26. Norman, D.A. Emotion & Design. *Interactions* 2002, 9, 36–42. [CrossRef]

# Jocul VR SG4NS

## INSTRUCȚIUNI DE INSTALARE ȘI UTILIZARE

### Fișiere SideQuest & APK pentru jocurile VR

Roderick Bugeja\*; Daren Chircop\*; Daren Chircop\*.

\*Universitatea din Malta



## Introducere

Pentru a instala jocul serios SG4NS, se recomandă să utilizați SideQuest, deoarece acesta este cel mai simplu mod de a transfera aplicații pe căștile Meta Quest în afara Meta Store.

SideQuest este o aplicație terță parte care vă permite să transferați și să instalați jocuri și aplicații VR pe casca Meta Quest VR. Acest manual de utilizare vă va ghida prin procesul de descărcare și instalare a SideQuest, de activare a modului dezvoltator pe dispozitivul VR și de instalare a fișierelor APK pentru jocurile VR. În secțiunea finală există, de asemenea, instrucțiuni pentru a transmite imaginile jocurilor video pe ecranul PC-ului dvs. cu ajutorul SideQuest și pentru a începe să le jucați.

## 1. Instalarea SideQuest

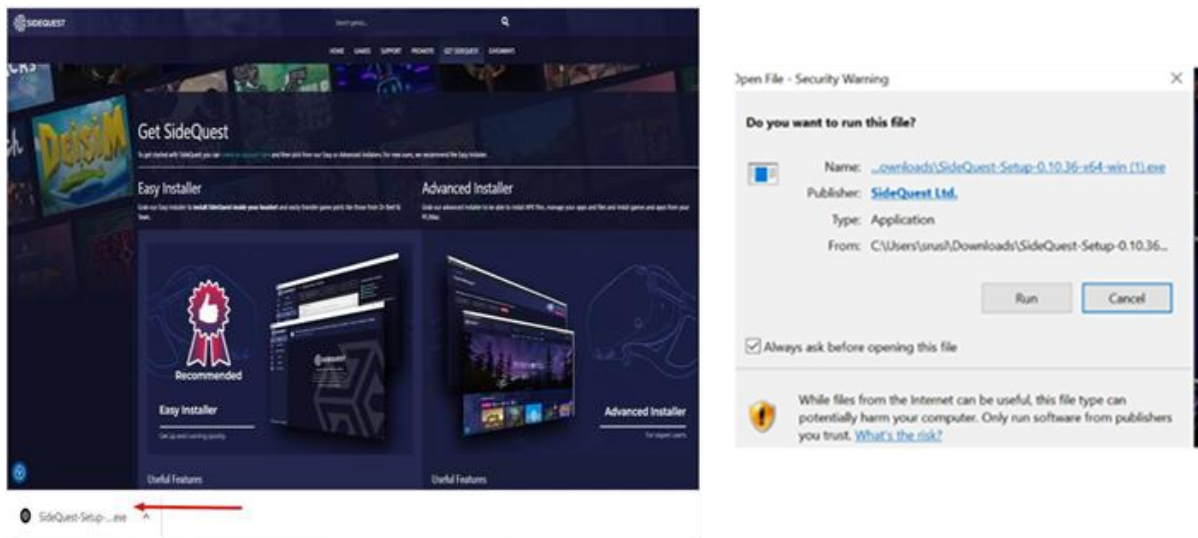
- a. Deschideți un browser web pe computerul dumneavoastră și accesați site-ul oficial SideQuest (<https://sidequestvr.com>). Faceți clic pe "Get Sidequest" (Obțineți Sidequest).



- b. Mergeți la sesiunea "Instalare avansată" și faceți clic pe link-ul corespunzător sistemului de operare (Windows, macOS sau Linux).

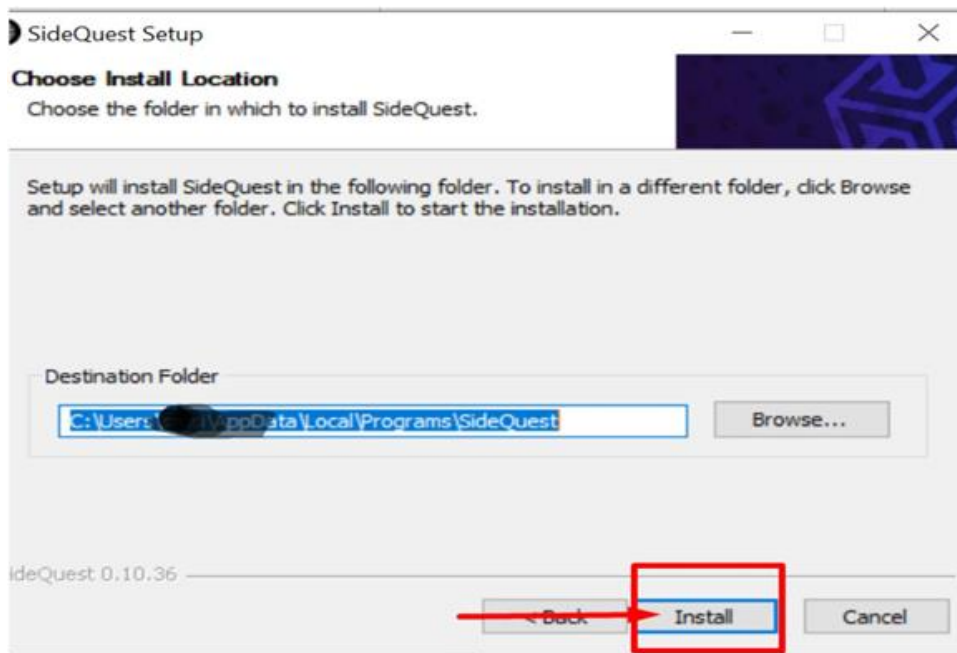


- c. După ce descărcarea este completă, localizați fișierul descărcat și rulați programul de instalare.



- d. Urmăți instrucțiunile de pe ecran pentru a finaliza procesul de instalare.





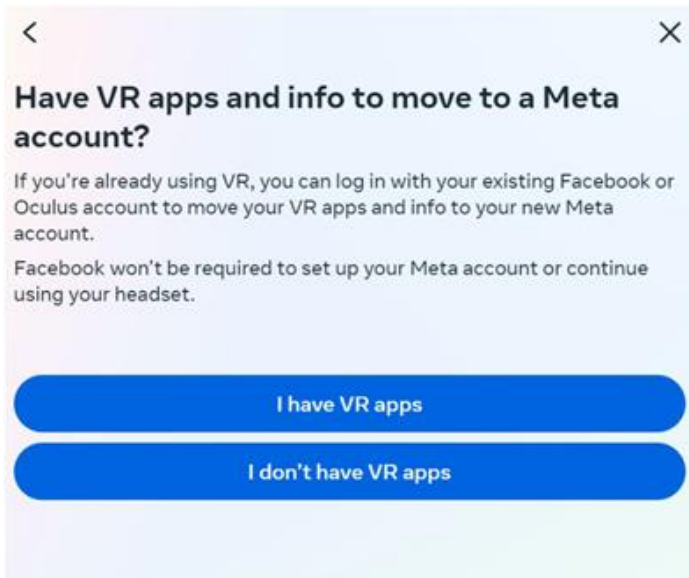
## 2. Activarea modului dezvoltator pe dispozitivul VR

a. Deschideți un browser web pe computerul dvs. și accesați (<https://developer.oculus.com/sign-up/>) pentru a vă înregistra pentru un cont de dezvoltator, apoi conectați-vă cu contul Meta.

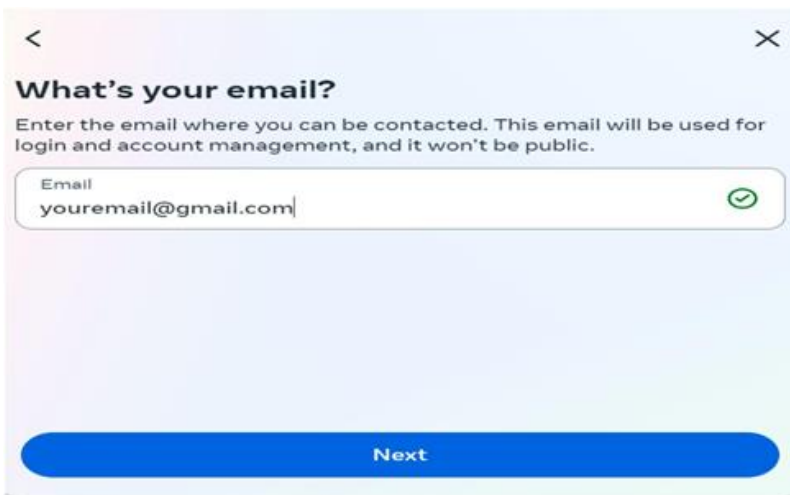
- Selectați Continuă cu Facebook dacă v-ați conectat conturile Meta și Facebook.
- Selectați Conectare cu e-mail dacă contul Meta nu este legat de contul dvs. de Facebook.
- Configurați un cont de e-mail dacă nu aveți un cont.



- b. Dacă aveți în prezent un cont VR și aplicații VR, alegeți "Am aplicații VR", altfel alegeți "Nu am aplicații VR".



- c. Introduceți adresa dvs. de e-mail.



- d. Introduceți numele/numele de familie/data de naștere/parola și faceți clic pe "Creați un cont".

< X

### Finish creating your Meta account

**Name**  
name surname

**Email**  
rusi.silvi@gmail.com

**Password**  
\*\*\*\*\*

**Birthday**  
2/2/1994

Your Meta account information isn't public.

I'm interested in receiving emails about Meta Quest releases, recommendations and sales.

By creating your account, you agree to the [Meta Terms of Service](#) and [Supplemental Terms of Service](#). Learn more about how we collect, use and share your data in the [Meta Privacy Policy](#) and [Supplemental Privacy Policy](#), and how we use cookies and similar technology in our [Cookies Policy](#).

Back Create account

e. Introduceți codul de confirmare pentru a vă confirma adresa de e-mail.

Meta X

### Enter the confirmation code

To confirm your account, enter the 6-digit code that was sent to rusi.silvi@gmail.com. [Edit email](#)

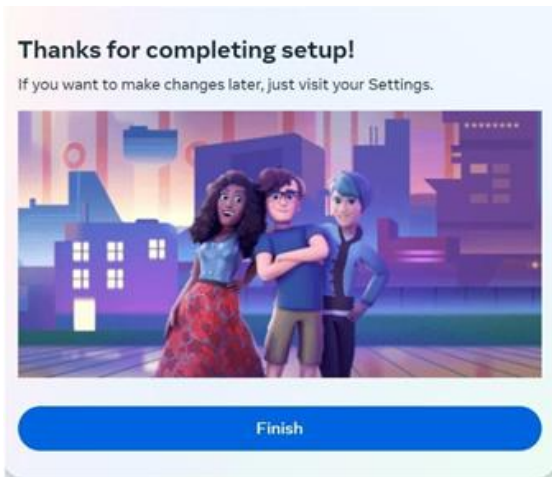
Confirmation code

Look for an email from [notification@email.meta.com](mailto:notification@email.meta.com). You may need to check your spam or social mail folder.

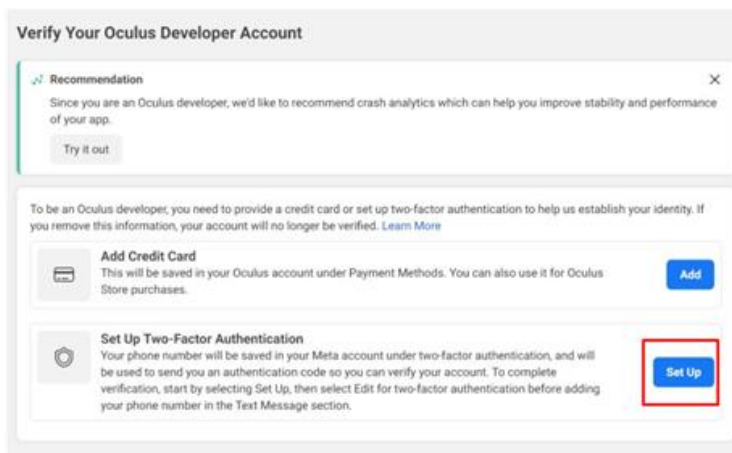
Continue

I didn't get a code

f. Personalizați-vă contul și faceți clic pe Finalizare.



- g. Pentru a fi dezvoltator Oculus, trebuie să furnizați un card de credit sau să configurați o autentificare cu doi factori.



- h. Configurați autentificarea cu doi factori.

## Password and security

Password	*****	Edit
Sessions	Manage where you're logged in.	Edit
Two-factor authentication	Off	Edit

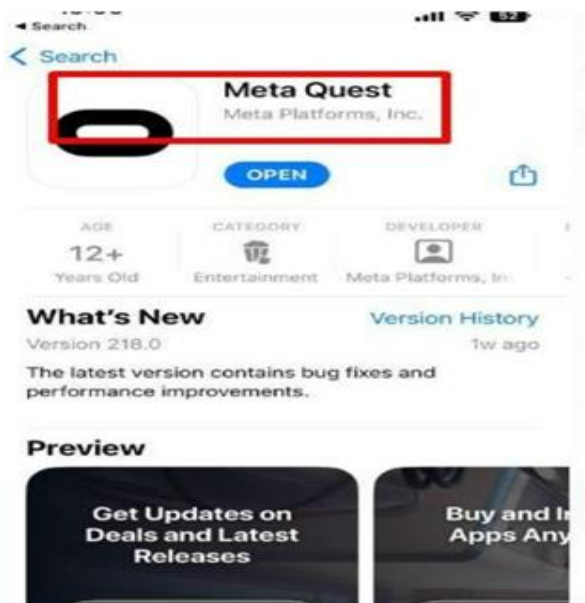
i. Configurați cel puțin unul dintre factorii de autentificare.

- Mesaj text prin intermediul numărului de telefon mobil.
- Aplicația Authenticator prin descărcarea și configurarea unei aplicații de autentificare pe telefonul mobil (cum ar fi Duo, Google Authenticator etc.).



j. Pentru a publica conținut VR în cadrul unei organizații, trebuie să adăugați organizația la contul de dezvoltator Oculus. De pe pagina principală a contului dvs. de dezvoltator Oculus, navigați la fila Manage (Gestionare). Apoi puteți alege organizații și crea o organizație. Sau cineva din echipă vă poate adăuga contul de dezvoltator la o organizație existentă.

k. Descărcați Meta Quest App pe telefonul mobil.

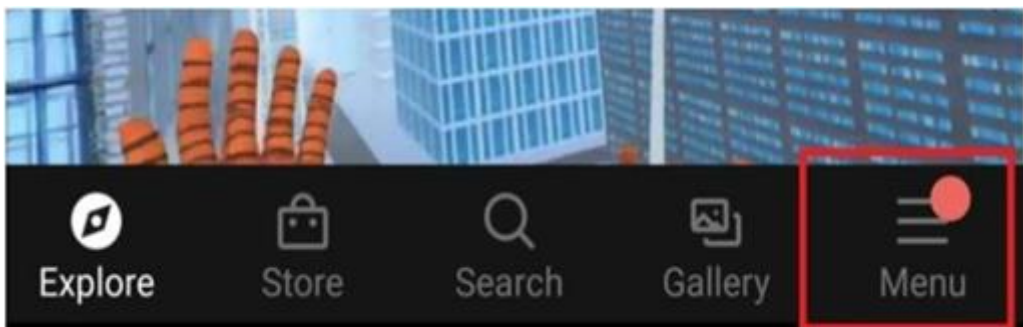


l. Conectați-vă la aplicație cu contul Meta.

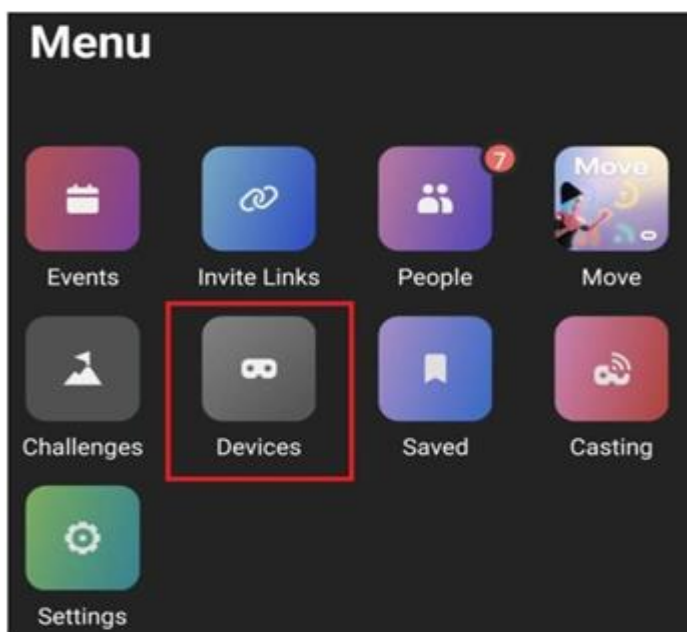
- Selectați Continue with Facebook (Continuă cu Facebook) dacă v-ați conectat conturile Meta și Facebook.
- Selectați Log in with email (Conectare cu e-mail) dacă contul Meta nu este legat de contul dvs. de Facebook.

m. Porniți căștile Quest.

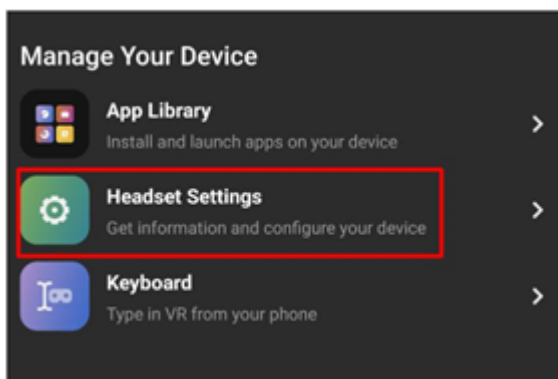
n. Selectați Menu (Meniu) în aplicația Metaquest.



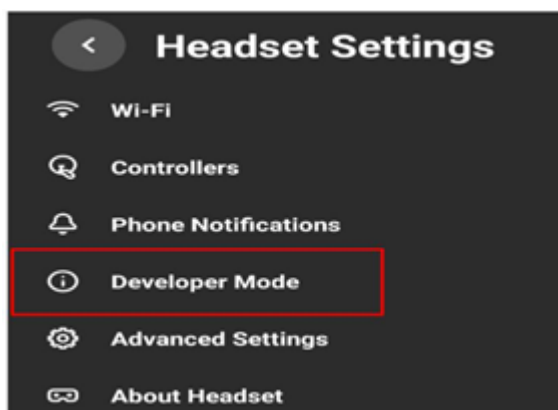
o. Selectați Dispozitive.



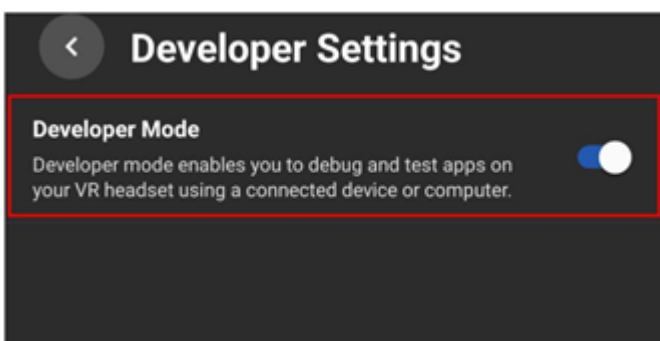
p. Selectați Setări căști.



q. Selectați Mod dezvoltator.



r. Activați opțiunea Mod dezvoltator pentru a activa depanarea USB.

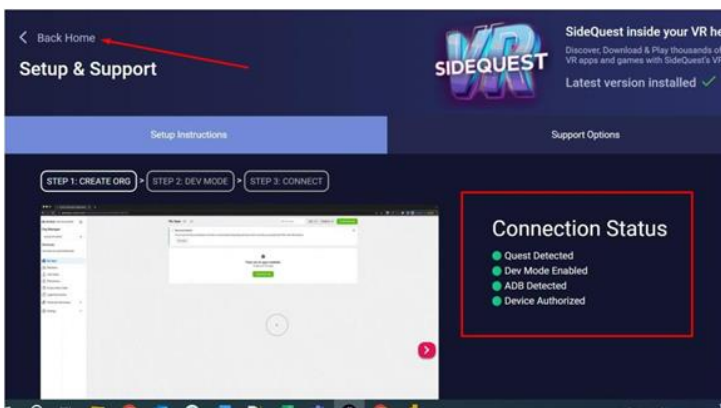


### 3. Conectarea dispozitivului VR PC & Instalarea fișierelor APK

- a. Conectați dispozitivul VR la computer cu ajutorul unui cablu USB/USBC compatibil.
- b. Deschideți aplicația SideQuest pe PC-ul dumneavoastră.
- c. Faceți clic pe "Deschideți instrucțiunile de instalare " și urmați instrucțiunile atât pe PC, cât și pe casca VR.

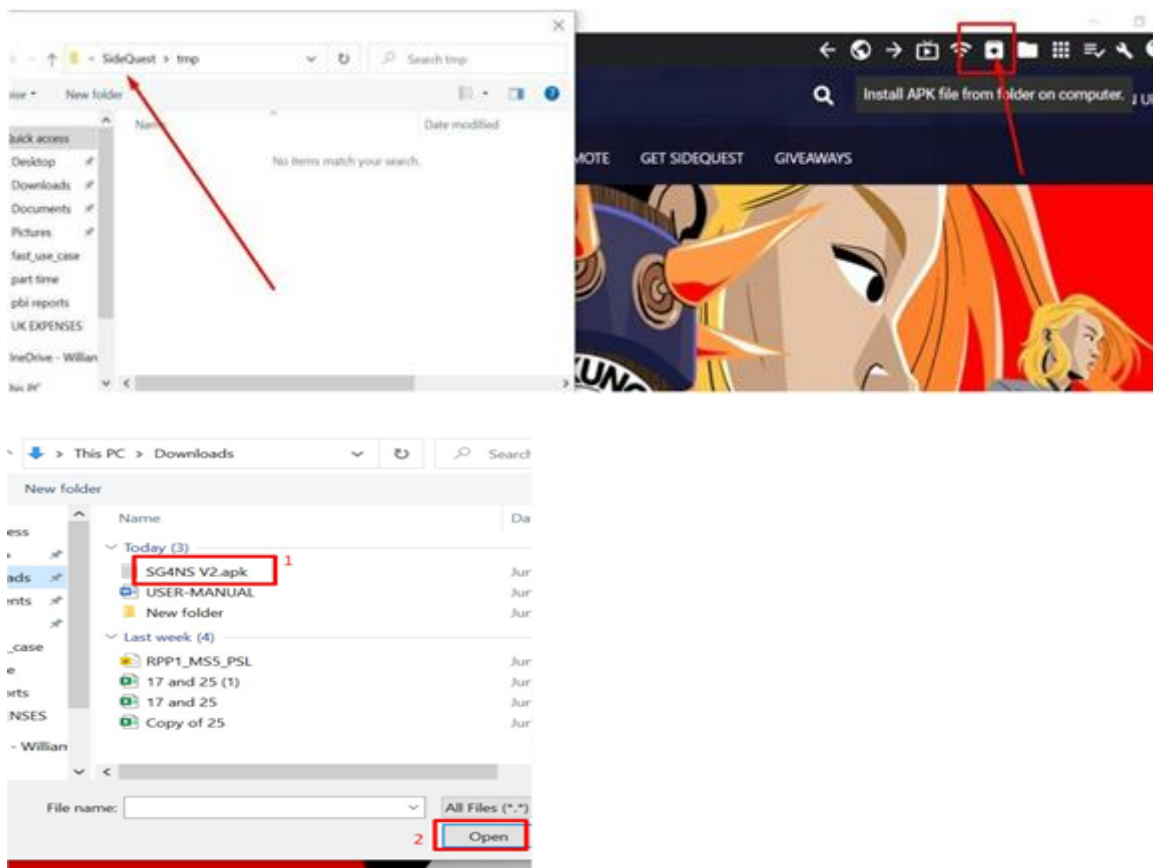


- d. Asigurați-vă că dispozitivul este conectat și recunoscut în mod corespunzător de către computer și faceți clic pe "Back Home" (Înapoi acasă).





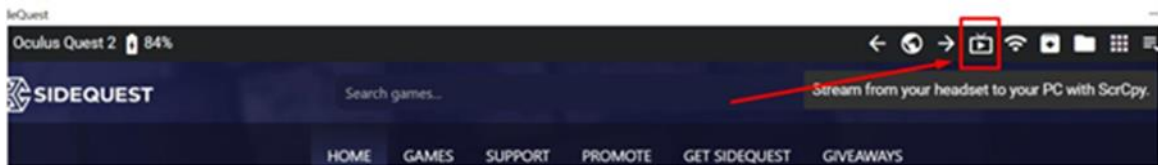
- e. Înainte de a instala fișierul APK pe cască, asigurați-vă că fișierul este salvat într-unul dintre directoarele de pe PC.
- f. Pe dispozitivul VR, este posibil să apară o cerere de permisiune pentru depanare USB. Acceptați cererea pentru a permite conexiunea între computer și dispozitivul VR.
- g. În SideQuest, faceți clic pe pictograma "Instalare fișier APK" și accesați directorul în care este salvat fișierul.



- h. Pe pagina de detalii, faceți clic pe butonul " Instalare" pentru a instala fișierul APK pe dispozitivul VR.
- i. Așteptați ca procesul de instalare să se încheie. După ce se termină, veți vedea o notificare care indică faptul că instalarea a avut succes.

#### 4. Lansarea jocurilor VR prin SideQuest

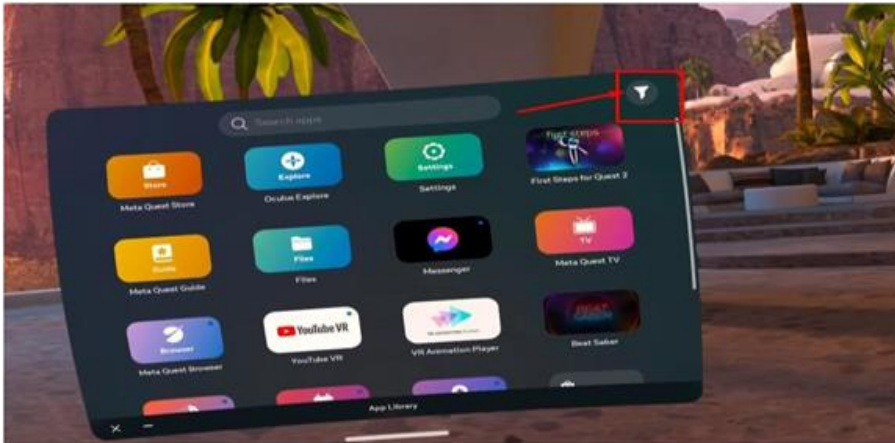
- a. Înainte de a lansa un joc VR, dacă doriți ca imaginile să fie vizibile și pentru alte persoane prin intermediul ecranului PC-ului, faceți clic pe pictograma "Stream from your headset to your PC" (Transmite din cască pe PC).



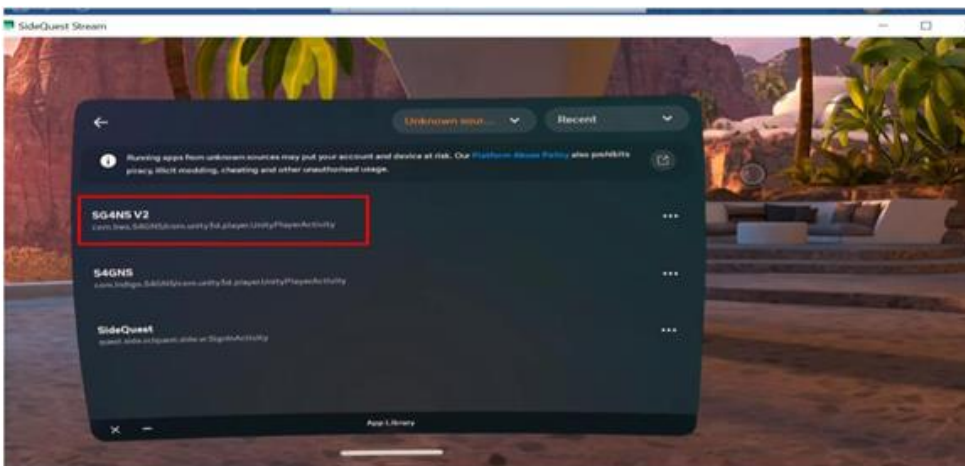
- b. După instalare, localizați jocul sau aplicația în biblioteca de aplicații a dispozitivului VR sau în biblioteca de aplicații SideQuest.
- c. Localizați jocul în biblioteca de aplicații a dispozitivului VR, după cum urmează.



- d. Utilizați pictograma de filtrare din dreapta sus și selectați "Unknown sources" (Surse necunoscute) pentru a afișa aplicația pe care ați instalat-o.



- e. Selectați jocul pe care l-ați instalat prin SideQuest și acesta ar trebui să se lanseze automat.



- f. Bucurați-vă de experiența de joc VR!



## 5. Videoclipuri utile

### Instrucțiuni de configurare Sidequest

1 - Creați o organizație

[https://sidequestvr.com/assets/videos/create\\_organisation.mp4](https://sidequestvr.com/assets/videos/create_organisation.mp4)

2 - Modul Dezvoltator

[https://sidequestvr.com/assets/videos/enable\\_dev\\_mode.mp4](https://sidequestvr.com/assets/videos/enable_dev_mode.mp4)

3 - Conectare

[https://sidequestvr.com/assets/videos/connect\\_accept.mp4](https://sidequestvr.com/assets/videos/connect_accept.mp4)

**Serious Games** - Developing Emotional Competences for Nursing Students  
2020-1-PT01-KA203-078847, co-financed by Erasmus + Program KA2 -  
Cooperation for Innovation and the Exchange of Good Practices, KA203 -  
Strategic Partnerships for higher education

