



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

CYBERWAR: UM JOGO DIGITAL COMO FERRAMENTA DE ENSINO SOBRE ATAQUES CIBERNÉTICOS

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

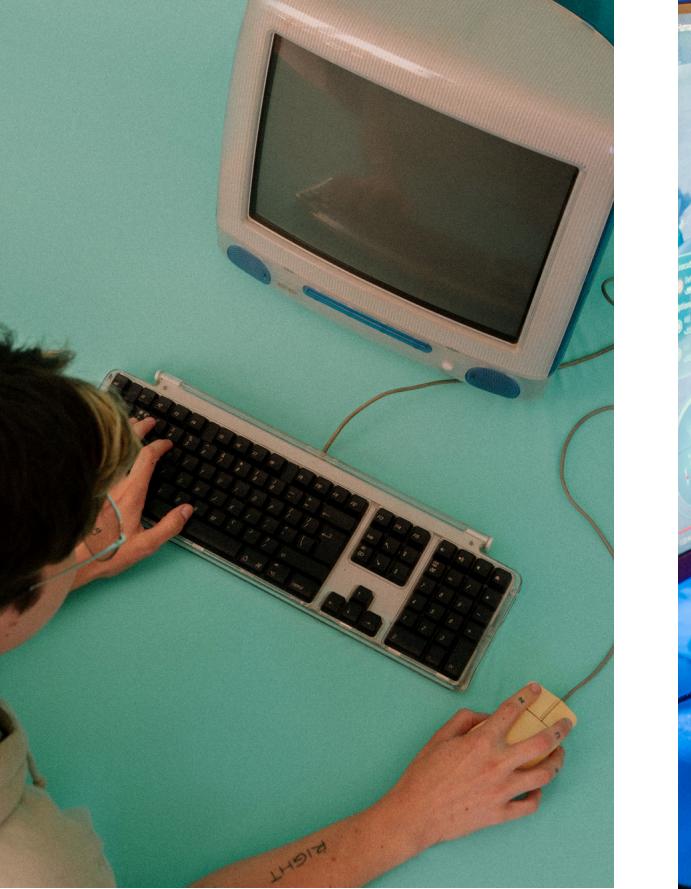
Aluna: Pedro Henrique dos Santos e Samuel Oliveira Guedes

Orientador: Wesley Dias Maciel

Data: 17/06/2025

Introdução

- Crescimento da transformação digital
- Aumento nas transações online e exposição a riscos
- Exemplos de ataques reais
- Impacto global dos crimes cibernéticos



Problema

- Fator humano como elo mais vulnerável
- Baixo engajamento nos métodos tradicionais
- Alta frequência de falhas humanas evitáveis
- Necessidade de estratégias educativas mais eficazes

PERGUNTA CENTRAL: Como os jogos digitais podem ajudar?

Justificativa

- Crescente impacto dos ataques cibernéticos
- Dificuldade de ensinar temas abstratos
- Limitações dos métodos tradicionais
- Potencial dos jogos digitais para engajamento e mudança de comportamento

Objetivos

01 Objetivo Geral

- Desenvolver um jogo digital interativo
- Foco em promover o ensino sobre cibersegurança
- Fornecer uma alternativa a métodos tradicionais
- Público alvo: usuários comuns e profissionais no ambiente corporativo

02 Objetivos Específicos

- Análise dos principais ataques cibernéticos
- Ideação de minijogos com mecânicas baseadas em ataques reais
- Avaliação do impacto da ferramenta sobre o conhecimento dos jogadores

Fundamentação teórica

MÉTODOS DE ENSINO

- Limitações do ensino tradicional
- Vantagens do Aprendizado Baseado em Jogos

ABORDAGENS COM JOGOS DIGITAIS

- DGBL
- Jogos sérios
- Gamificação

CIBERSEGURANÇA E ATAQUES CIBERNÉTICOS

- Proteção de sistemas e dados
- Engenharia social
- Man-in-the-middle
- Phishing

Trabalhos Relacionados

CyberSecApp:

- App gamificado com quizzes, jogo da força e narrativa lúdica
- Melhora de desempenho pós-uso e alta usabilidade
- Limitações: sem grupo de controle e foco acadêmico (CRIOLLO-C et al., 2024)

NetDefense:

- Jogo estilo tower defense focado em segurança de redes
- Público: ensino fundamental e médio
- Limitações: foco técnico, pouco aborda ameaças humanas (TOLEDO et al., 2024)

CyberWar

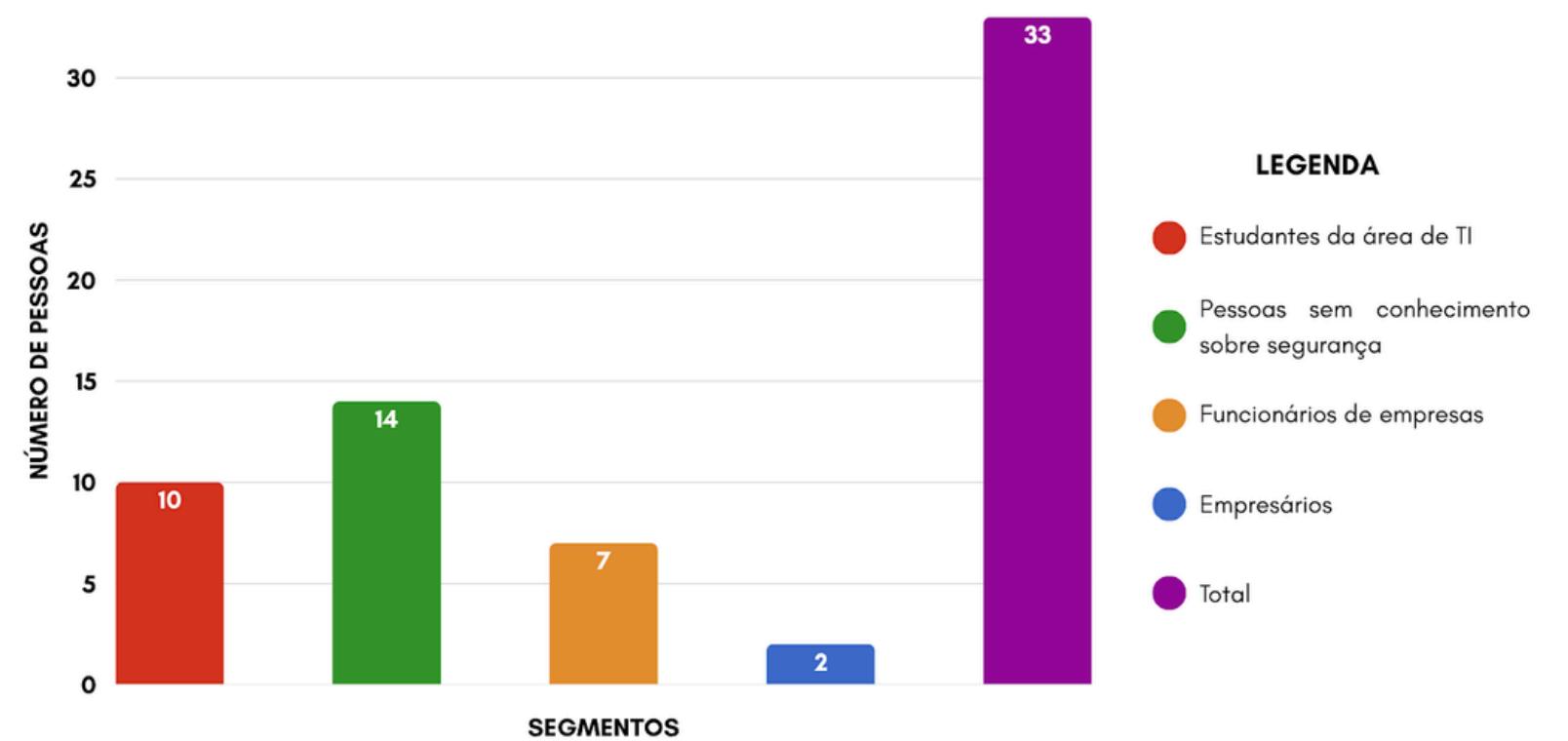
- Criação de uma narrativa para o jogo
 - Guarda Digital de Segurança
- Papel do jogador na narrativa
- Presença de personagens não jogáveis (Npcs)
- Seleção dos ataques cibernéticos por pesquisa
- Categorização e estilo do CyberWar
- Minigames
 - Phishing
 - Man-in-the-middle

Metodologia

- Utilização da metodologia Scrum
- Elaboração das questões com base no conteúdo do jogo
- Elaboração de dois questionários (Pré-Jogo e Pós-Jogo)
- Seleção de 33 participantes para a pesquisa
- Disponibilização do jogo (Unity Play) durante a pesquisa
- Análise Qualitativa e Quantitativa dos dados
- Tecnologias utilizadas durante o desenvolvimento
 - C#, WebGL, Unity, Unity Asset Store, Mixamo

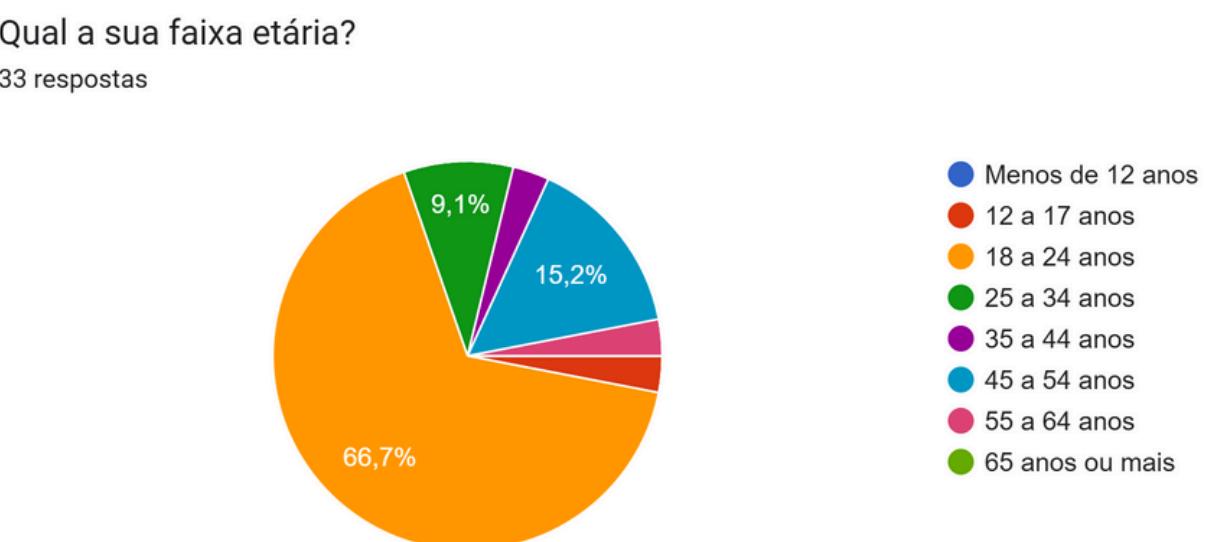
Resultados

Figura 01 - Gráfico de segmentos dos participantes



Fonte: elaborada pelos autores

Figura 02 - Gráfico de faixa etária dos participantes

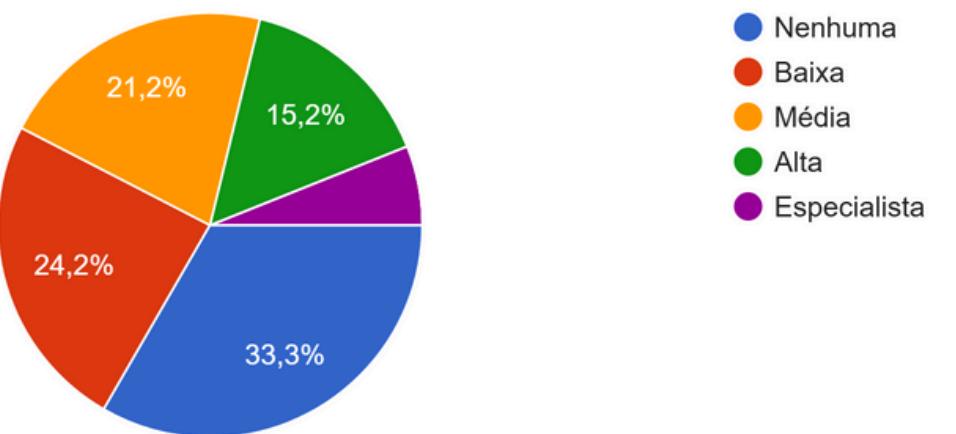


Fonte: elaborada pelos autores

Resultados

Figura 03 - Gráfico de familiaridade dos participantes com o tema cibersegurança

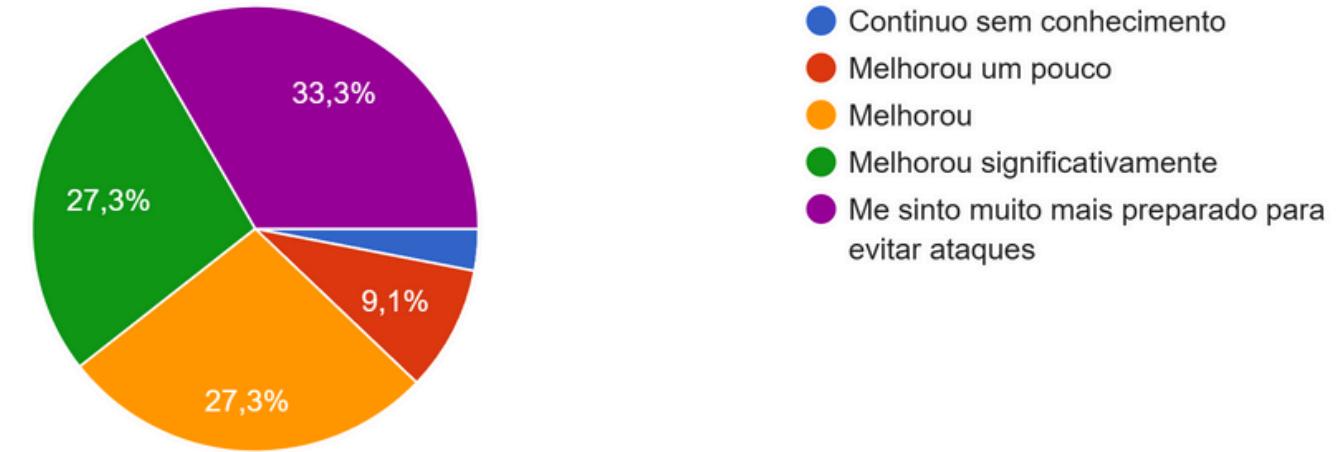
Qual a sua familiaridade com o tema cibersegurança?
33 respostas



Fonte: elaborada pelos autores

Figura 04 - Gráfico de avaliação do conhecimento dos participantes

Após jogar o CyberWar , como você avalia seu conhecimento em cibersegurança?
33 respostas

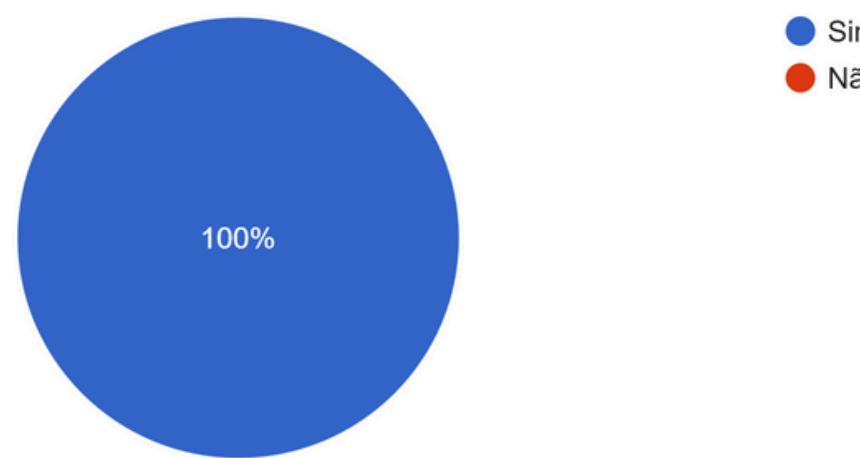


Fonte: elaborada pelos autores

Resultados

Figura 05 - Gráfico de confiança dos participantes para identificar tentativas de phishing

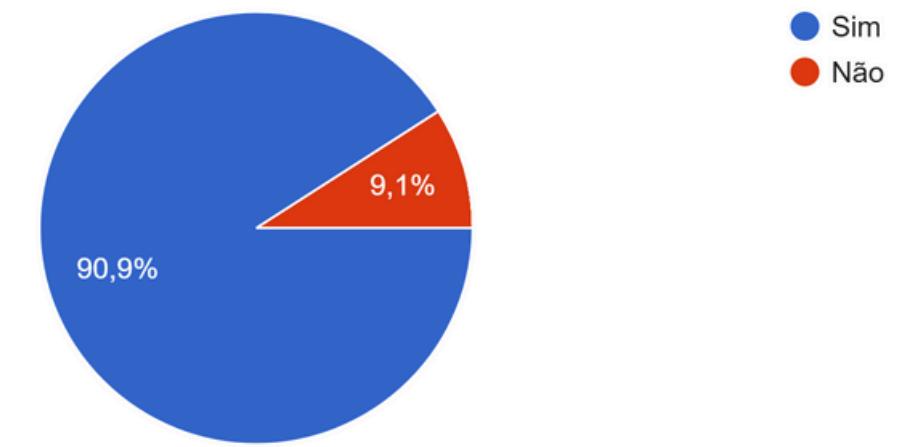
Você se sente mais confiante para identificar tentativas de phishing e evitar ataques cibernéticos?
33 respostas



Fonte: elaborada pelos autores

Figura 06 - Gráfico de confiança dos participantes para identificar tentativas de phishing

Você se sentiu mais empolgado ou interessado em aprender os conceitos de cibersegurança ?
33 respostas



Fonte: elaborada pelos autores

Resultados

Quadro 01 - Percentual de acertos dos participantes por questão no formulário pré e pós-jogo

Questão	% Acertos Pré-Jogo	% Acertos Pós-Jogo	Variação
O que é phishing?	75,80%	97,00%	21,20%
Qual destas situações representa um ataque de engenharia social?	72,70%	93,90%	21,20%
Como funciona um ataque do tipo Man-in-the-Middle (MitM)?	72,70%	93,90%	21,20%
O que fazer ao receber um e-mail suspeito pedindo que você clique em um link para redefinir sua senha?	66,70%	72,70%	15,40%
Como evitar ataques de Man-in-the-Middle ao acessar redes Wi-Fi públicas?	81,80%	97,00%	15,20%
Qual dessas práticas ajuda a minimizar riscos de engenharia social?	100%	100%	0%
Média de acertos	78,28%	93,93%	15,65%

Fonte: elaborada pelos autores

Discussão dos Resultados

- Relação com trabalhos relacionados
 - CiberSecApp (CRIOLLO-C et al., 2024)
 - NetDefense (TOLEDO et al., 2022)
- Avanço de conhecimento com CyberWar
- Criação de competências práticas e autoconfiança digital
- Aumento do interesse sobre o tema nos jogadores
- Diferencial do Cyberwar é sua narrativa
- Potencial dos jogos como ferramenta educacional

Conclusão

- Desenvolvimento do CyberWar
- Resultados da pesquisa
- Limitações da pesquisa
- Contribuição do trabalho
- Trabalhos futuros
 - Aumentar os minijogos abordando novos ataques cibernéticos
 - Melhorar a jogabilidade durante os minijogos
 - Ampliar a participação de outras faixas etárias na pesquisa

Produto Final



Pressione F para falar

Obrigado !

Referências

- ADOBE. Mixamo. Disponível em: <https://www.mixamo.com/>. Acesso em: 20 maio 2025.
- AFONSO, Lisa; RODRIGUES, Rui; REIS, Eduardo; MILLER, Kylee; CASTRO, Joana; PARENTE, Nuno; TEIXEIRA, Carina; FRAGA, Ana; TORRES, Sandra; Fammeal. A Gamified Mobile Application for Parents and Children to Help Healthcare Centers Treat Childhood Obesity. *IEEE Explore*, v. 12, ed. 4, n. 4 dez. 2020. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9165016>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- CRIOLLO-C, Santiago; GUERRERO-ARIAS, Andrea; BUENAÑO-FERNÁNDEZ, Diego; LUJÁN-MORA, Sergio. Usability and Workload Evaluation of a Cybersecurity Educational Game Application: A Case Study. *IEEE Access*, [S. l.], p. 12771 - 12784, 11 jan. 2024. DOI 10.1109/ACCESS.2024.3352589. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10388296>. Acesso em: 7 mar. 2025.
- FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS. Pesquisa Febraban de Tecnologia Bancária 2024: Volume 2. Realizada pela Deloitte. Disponível em: <https://portal.febraban.org.br/noticia/4146/pt-br/>. Acesso em: 31 mar. 2025.
- G1. Nova falha do Ministério da Saúde expõe dados de 243 milhões de brasileiros na internet, diz jornal. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2020/12/02/nova-falha-do-ministerio-da-saude-expoe-dados-de-243-milhoes-de-brasileiros-na-internet-diz-jornal.ghtml>. Acesso em: 31 mar. 2025.

Referências

- KUO, Chun-Hsin; CHEN, Meng-Jun; NABABAN, Robasa; SHE, Hsiao-Ching. Space Adventure Game-Based Learning: How Games and Scaffolds Affect Eighth Graders' Physics Learning and Game Immersion. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, IEEE Xplore, v. 17, p. 229-240, 23 jun. 2023. DOI 10.1109/TLT.2023.3288879. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/document/10160196>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- LÓPEZ-FERNÁNDEZ, Daniel et al. Comparing Traditional Teaching and Game-Based Learning Using Teacher-Authored Games on Computer Science Education. *IEEE Transactions on Education*, IEEE Xplore, v. 64, p. 367 - 373, 12 mar. 2021. DOI 10.1109/TE.2021.3057849. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9377551>. Acesso em: 31 mar. 2025.
- MICROSOFT. Documentação do C#. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/dotnet/csharp/>. Acesso em: 20 maio 2025
- NASUTION, Mutiara; LUBIS, Muharman; SAEDUDIN, RD. Rohmat; WIDJAJARTO, Adityas. Defense in Depth Strategy from Phising Attacks in Using Instagram. 2024 International Conference on Data Science and Its Applications (ICoDSA), IEEE Xplore, p. 1-6, 5 set. 2024. DOI 10.1109/ICoDSA62899.2024.10651679. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/document/10651679>. Acesso em: 6 mar. 2025.
- PIKI, Andriani; STAVROU, Eliana; PROCOPIOU, Andria; DEMOSTHENOUS, Anthimos. **Fostering Cybersecurity Awareness and Skills Development Through Digital Game-Based Learning**. 2023 10th International Conference on Behavioural and Social Computing (BESC), IEEE Xplore, p. 1-6, 17 jan. 2024. DOI 10.1109/BESC59560.2023.10386988. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/document/10386988>. Acesso em: 5 mar. 2025.

Referências

- SAED, Muhanna; ALJUHANI, Ahamed. Detection of Man in The Middle Attack using Machine learning. 2022 2nd International Conference on Computing and Information Technology (ICCIT), IEEE Xplore, p. 1-6, 17 fev. 2022. DOI 10.1109/ICCIT52419.2022.9711555. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/document/9711555>. Acesso em: 6 mar. 2025.
- SANGWAN, Aarti. Human Factors in Cybersecurity Awareness. 2023 International Conference on Communication, Computing and Digital Systems (C-CODE), IEEE Xplore, p. 1-7, 12 jul. 2024. DOI 10.1109/ISCS61804.2024.10581139. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/document/10581139>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- SANTIAGO, Jesús; MACOTELA, Coraly; CASTILLO, Hector; MAYTA, Geraldine. Use of 2D/3D Video Games in Digital Platforms for Basic Education: A Technological and Systematic Review. IEEE Explore, Colombian Caribbean Conference (C3), 21 fev. 2024. DOI 10.1109/C358072.2023.10436294. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/document/10436294>. Acesso em: 20 jun. 2024.
- SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. Guia do Scrum: a definição do Scrum. 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-PortugueseBR-3.0.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.
- SECURITY ESCAPE. Man-in-the-Middle Attack Statistics. 2024. Disponível em: <https://securityescape.com/man-in-the-middle-attack-statistics>. Acesso em: 2 abr. 2025.

Referências

- SENHASEGURA. Estatísticas de cibersegurança: tendências e previsões para 2024 e além. 2024. Disponível em: <https://senhasegura.com/pt-br/post/estatisticas-de-ciberseguranca>. Acesso em: 31 mar. 2025.
- SOCRADAR. Top 50 Cybersecurity Statistics in 2024: Essential Insights on Ransomware, Phishing, Industry Trends and More. 2024. Disponível em: <https://socradar.io/top-50-cybersecurity-statistics-in-2024-essential-insights-on-ransomware-phishing-industry-trends-and-more>. Acesso em: 2 abr. 2025.
- SREEHARI, S; GOKULAPRIYA, R. Comparing Developmental Approaches for GameBased Learning in Cyber-Security Campaigns. IEEE International Conference on Contemporary Computing and Communications, IEEE Xplore, p. 1-7, 22 abr. 2022. DOI 10.1109/InC457730.2023.10263260. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10263260/metrics#metrics>. Acesso em: 31 mar. 2025.
- TOLEDO, William; LOUIS, Sushil J; SENGUPTA, Shamik. **NetDefense: A Tower Defense Cybersecurity Game for Middle and High School Students**. 2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), [S. I.], p. 1-6, 29 nov. 2022. DOI 10.1109/FIE56618.2022.9962410. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9962410/authors>. Acesso em: 7 mar. 2025.
- UNITY TECHNOLOGIES. Unity Documentation. Disponível em: <https://docs.unity.com/>. Acesso em: 20 maio 2025.
- ZHAO,Dan;MUNTEAN,Cristina;CHRIS,Adriana. **GAME-BASED Learning: Enhancing Student Experience, Knowledge Gain, and Usability in Higher Education Programming Courses**. IEEE Explore, v. 65, ed. 4, n. 4 nov. 2022. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez93.periodicos.capes.gov.br/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9675819&tag=1>. Acesso em: 28 mar. 2024.