|  |  |
| --- | --- |
| CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC | |
| ( X ) PRÉ-PROJETO     (     ) PROJETO | ANO/SEMESTRE: 2023/2 |

Aplicação da realidade aumentada para o ensino do xadrez

João Vitor Persuhn

Prof. Dalton Solano dos Reis - Orientador

# Introdução

O xadrez é um dos jogos de tabuleiro mais jogados em todo o mundo, segundo a *Fédération Internationale des Échecs* (FIDE), existem 352.234 jogadores registrados. Em 2018, com 5.340 jogadores, o Brasil é o 14° colocado no ranking em número de jogadores registrados, 486 a mais em comparação ao ano de 2017 (FIDE, 2019). Com isso podemos ver o crescimento do interesso dos brasileiros pelo jogo. Existem vários benefícios ao ensinar xadrez para crianças, podendo aumentar a concentração, auxiliar na melhora da tomada de decisões, e a visão estratégica. Essas habilidades podem ajudar no desenvolvimento da criança tanto no ambiente escolar, quanto para o resto da vida (COJOCARU, 2019).

O xadrez também é uma ótima ferramenta para melhorar a socialização entre as crianças, o que possibilita uma comunicação melhor na fase adulta (SILVA, 2023).

Com o aumento da utilização dos jogos virtuais, os jogos de tabuleiro vêm tendo o número de jogadores diminuídos isso impacta também no xadrez, que tem o número de jogadores físicos diminuindo, por conta de plataformas digitais como “*chess.com*” e “*lichess.org*”. A Realidade Aumentada (RA) pode ser uma boa ferramenta para atrair mais jogadores para o ambiente físico, podendo trazer novos níveis de interação entre o jogador e o jogo (RIZOV,2019).

Diante disso, essa proposta de trabalho tem como objetivo desenvolver o jogo de xadrez utilizando RA, adicionando também a opção de ensino do xadrez, como a opção de mostrar quais as jogadas possíveis com a peça selecionada. O trabalho tem também o objetivo de trazer mais curiosidade para as crianças e adolescentes sobre o jogo físico do xadrez e diminuir um pouco o uso de plataformas digitais, proporcionando assim uma interação maior entre os jogadores.

## OBJETIVOS

Esse trabalho tem como objetivo principal criar uma aplicação utilizando Realidade Aumentada para o jogo de xadrez.

Os objetivos específicos são:

1. utilizar marcadores de realidade aumentada para interagir com o jogo de xadrez;
2. permitir que o jogo de xadrez seja jogado por duas pessoas (multijogador);
3. disponibilizar um tutorial para o jogo de xadrez.

# trabalhos correlatos

A seguir serão apresentados três trabalhos acadêmicos que contém características similares ao objetivo do trabalho proposto. O primeiro é um jogo desenvolvido para idosos, que contêm marcadores de Realidade Aumentada (RA) para mostrar objetos e despertar uma sensação de nostalgia nos usuários (CHEN, 2020). O segundo é o jogo de xadrez desenvolvido utilizando RA para dois jogadores, disponibilizado para dispositivos moveis, utilizando Vuforia para o desenvolvimento de marcadores de RA, Unity como motor de jogos e Photon Unity Networking (PUN) como ferramenta de interação entre jogadores (YUSOF, 2019). O terceiro é o jogo de xadrez para dois jogadores utilizando RA, para ser jogado em dispositivos moveis, utilizando Vuforia para o desenvolvimento de marcadores de RA, Unity como motor de jogos e PUN como ferramenta de interação entre jogadores, além de utilizar também modelos 3D para representar as peças de xadrez (CERRÓN, 2023).

## A Cognitive-Based Board Game With Augmented Reality for Older Adults Development and Usability Study

O trabalho desenvolvido por Chen (2020), tem como objetivo entender como jogos de tabuleiro, que utilizam Realidade Aumentada (RA), pode auxiliar na comunicação, resolução de problemas e respostas emocionais e se a RA é benéfica para a faixa etária entre 50 e 59 anos.

O jogo foi desenvolvido para que os usuários pudessem apontar a câmera do celular para marcadores 2D, e esses marcadores 2D gerassem objetos 3D na tela do celular.

Para testar o jogo, foram escolhidos 23 participantes, com idades entre 50 e 59 anos para jogar e avaliar. Em cada sessão os participantes eram observados e após repassavam uma avaliação sobre a interação com o jogo.

Após os testes, foi possível notar que houve um engajamento grande dos participantes utilizando a RA, tendo os objetos despertado uma sensação nostálgica, o que gerou um sentimento bom. Também houve uma melhor comunicação entre os participantes utilizando a comunicação orientada a tarefas, com relação a comunicação socioemocional.

## Collaborative Augmented Reality for Chess Game in Handheld Devices

O trabalho desenvolvido por Yusof (2019) tem como objetivo desenvolver um jogo de xadrez para dispositivos moveis com Android para dois jogadores, utilizando Realidade Aumentada (RA).

Para o desenvolvimento da parte de RA foi utilizado o Vuforia para usar os marcadores físicos. Os marcadores físicos foram armazenados no “Vuforia Image Target Database”, para poder fazer a integração com o motor de jogos.

Para a parte de desenvolvimento para multijogador foi utilizado o Photon Unity Networking (PUN), sendo essa a escolha pois ele cria um servidor virtual para a comunicação entre jogadores, assim diminuindo o processamento necessário nos dispositivos moveis.

Para o desenvolvimento do jogo foi utilizado o Unity3D, sendo uma das ferramentas mais populares para o desenvolvimento de jogos, e tendo uma boa integração tanto com o Vuforia quanto com o PUN.

O resultado desejado foi atingido, o qual era desenvolver o jogo. Os resultados após os testes foram satisfatórios, trazendo uma taxa de quadros ideal no jogo, tendo um desempenho satisfatório nos dispositivos e o mínimo de erros no jogo. As instruções em RA ajudaram os jogadores, mesmo inexperientes, a jogarem o xadrez de acordo com as regras oficiais do jogo, trazendo assim um melhor entendimento do jogo e um interesse maior pelo jogo.

## Multiplayer Chess Game Development Using Augmented Reality and 3D Models

O trabalho desenvolvido por Cerrón (2023) tem como objetivo desenvolver o jogo de xadrez, para dispositivos moveis, utilizando Realidade Aumentada (RA) e tendo representações em 3D das peças do jogo de xadrez.

Para o desenvolvimento da parte de RA foi utilizado o Vuforia, para usar os marcadores físicos, para poder fazer a integração com o motor de jogos.

Para a parte de desenvolvimento para multijogador foi utilizado o Photon Unity Networking (PUN), essa escolha foi feita pois o PUN utiliza um servidor virtual para fazer a conexão entre os jogadores, fazendo, exigindo menos processamento do dispositivo e deixando o jogo mais leve.

Para o desenvolvimento dos modelos 3D foram obtidos online e de graça. Para a modelagem, textura e animação foi utilizado o Blender.

Para o desenvolvimento do jogo foi utilizado o Unity3D, sendo uma das ferramentas mais populares para o desenvolvimento de jogos, e tendo uma boa integração tanto com o Vuforia, PUN e com os modelos gerados pelo Blender.

A escolha correta de cada ferramenta foi importante pois todas conseguiram se integrar, e assim acelerando o desenvolvimento final do jogo. Na validação foi alcançado o objetivo de ter uma avaliação positiva de mais de 80% dos jogadores que participaram dos testes.

# PROPOSTA DE JOGO

Nesta seção será apresentada a justificativa e a relevância deste trabalho para a área de ensino do xadrez. Também serão apresentados os principais Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF), a metodologia utilizada e o cronograma a ser seguido.

## JUSTIFICATIVA

No Quadro 1 é apresentado um comparativo das principais características entre os trabalhos correlatos. Nas linhas são descritas as características e nas colunas os trabalhos.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Trabalhos Correlatos  Características | CHEN (2020) | YUSOF (2019) | CERRÓN (2023) |
| Utiliza RA | Sim | Sim | Sim |
| Necessário uso de marcador para RA | Sim | Sim | Sim |
| Permite mais de um jogador | Sim | Sim | Sim |
| Funciona offline | Sim | Não | Não |
| É sobre o jogo xadrez | Não | Sim | Sim |
| Plataforma | Android | Android | Android |
| Mostra jogadas possíveis | x | Sim | Não |

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir do [quadro 1](bookmark://Indicador1) se pode constatar que todos os trabalhos utilizaram marcadores, sendo essa uma forma de utilizar a Realidade Aumentada (RA).

Enquanto Chen (2020) permite a utilização offline, Yusof (2019) e Cerrón (2023) não permitem, pois para haver a interação entre os dois participantes, é necessário que eles estejam conectados à internet para que o tabuleiro possa ser renderizado após o movimento do adversário.

Enquanto o trabalho desenvolvido por Chen (2020) não é sobre o xadrez, mas sim sobre outro jogo de tabuleiro, os trabalhos de Yusof (2019) e Cerrón (2023) são sobre o jogo de xadrez. Isso mostra que a utilização de RA, pode ser utilizada em mais de um estilo de jogo de tabuleiro.

Enquanto Yusof (2019) mostra quais são as jogadas possíveis, Cerrón (2023) não tem essa opção. Essa opção de mostrar as jogadas possíveis é bastante útil para jogadores iniciantes entenderem qual as possibilidades de cada peça de xadrez trazem, tendo assim o processo de aprendizado e o interesse pelo jogo aumentado.

Desta forma se pode concluir que apesar dos trabalhos correlatos utilizarem marcadores para RA, nenhum deles utilizam de fato um tabuleiro físico como ferramenta de jogo. Além disso nenhum deles é voltado para o ensino do xadrez para crianças. Sendo assim o trabalho proposto se difere dos demais, pois pretende utilizar um tabuleiro físico como objeto para o jogo e focar mais na parte de ensino para crianças, tendo assim ferramentas pensadas para esse objetivo.

## REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Os requisitos da ferramenta são:

a) deve mostrar as peças e o tabuleiro de xadrez (Requisito funcional – RF);

b) deve mostrar as posições de possíveis jogadas para as peças (RF);

c) deve ter interatividade com os marcadores (RF);

d) deve utilizar marcadores físicos para representar as peças (RF);

e) deve ser intuitivo para o usuário (Requisito Não Funcional – RNF);

f) utilizar o ambiente de desenvolvimento Unity (RNF);

g) utilizar a ferramenta Vuforia na parte de Realidade Aumentada (RNF);

## METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

1. levantamento bibliográfico: pesquisar sobre a utilização de marcadores físicos para desenvolvimento de jogos;
2. levantamento de requisitos: a partir da etapa anterior reavaliar quais serão os requisitos para o desenvolvimento;
3. modelagem de diagramas: realizar modelagem do diagrama de classes e do modelo de entidade de relacionamento a serem utilizados no projeto, seguindo os padrões *Unified Modeling Language* (UML);
4. desenvolvimento dos marcadores físicos: desenvolver o tipo de marcador que melhor se encaixa com o trabalho;
5. fazer o mapeamento dos marcadores: mapear os marcadores e integrar com o Vuforia que será a ferramenta utilizada para gerar a RA;
6. integrar o Vuforia com o motor de desenvolvimento: integrar o Vuforia com o Unity que será o motor utilizado para desenvolvimento;
7. desenvolver o jogo: desenvolver os movimentos das peças, assim como quais casas elas podem ocupar e a lógica por trás do xadrez;
8. teste com usuários: efetuar testes de usabilidade com público-alvo.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2024 | | | | | | | | | |
|  | fev. | | mar. | | abri. | | maio | | jun. | |
| etapas / quinzenas | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| levantamento bibliográfico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| levantamento de requisitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| modelagem de diagramas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| desenvolvimento dos marcadores físicos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| fazer o mapeamento dos marcadores |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| integrar o Vuforia com o motor de desenvolvimento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| desenvolver o jogo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| teste com usuários |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: elaborado pelo autor.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção descreve brevemente sobre os assuntos que fundamentarão o estudo a ser realizado: Xadrez e Realidade Aumentada e Interface de Usuário Tangível.

Com o crescimento ano a ano do número de jogadores de xadrez (FIDE, 2019), é importante que se tenha ferramentas para o ensino de crianças, para que elas tenham interesse desde cedo pelo jogo. Conforme vão se desenvolvendo como pessoas, vão também melhorar no jogo, podendo assim no futuro talvez até chegarem no posto de Grande Mestre, que é a maior titulação que se pode alcançar no xadrez. Outro ponto de interesse no ensino de xadrez para crianças são as capacidades que são melhoradas pelo jogo, capacidades como: aumentar a concentração, auxiliar na melhora da tomada de decisões e visão estratégica (COJOCARU, 2019), isso para o desenvolvimento da criança é interessante se ter desde cedo, para que com o seu desenvolvimento natural, essas capacidades evoluam junto.

O termo Realidade Aumentada teve sua criação considerada no ano de 1990, por Tom Caudell e David Mizell, porém o conceito de realidade aumentada é muito mais antigo, tendo sido usada inclusive na segunda guerra mundial. A Realidade Aumentada pode ser considerada um conjunto de tecnologias que visa integrar o mundo real com o mundo digital, assim fazendo com que o usuário perceba tanto o mundo real, quanto o mundo virtual. Atualmente a Realidade Aumentada é utilizada em várias áreas, como: entretenimento, moda, e marketing, sendo assim um grande aliado para aproximar clientes e marcas. Podemos apontar um dos motivos pelo qual a utilização da realidade aumentada veem crescendo, a questão da popularização de smartphones com tecnologias como giroscópio e localização em tempo real, fazendo com que a interação entre o mundo real e o virtual possam se aproximar mais ainda (BERRYMAN, 2012).

Referências

BERRYMAN, Donna R. Augmented reality: a review. Medical reference services quarterly, v. 31, n. 2, p. 212-218, 2012.

CERRÓN, Fredy; VILLANUEVA, Ricardo; BARRIENTOS, Alfredo. Multiplayer Chess Game Development Using Augmented Reality and 3D Models. In: 2023 11th International Conference on Information and Education Technology (ICIET). IEEE, 2023. p. 562-566.

CHEN, Yen-Fu et al. A cognitive-based board game with augmented reality for older adults: Development and usability study. JMIR serious games, v. 8, n. 4, p. e22007, 2020.

COJOCARU, Viorel et al. A New Perspective Of Teaching Chess To Kids. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, v. 55.

Rating analytics: The number of rated chess players goes up, FIDE, 23 dez. 2019, Disponível em: https://www.fide.com/news/288. Acessado em 26 set. 2023.

RIZOV, Tashko; ĐOKIĆ, Jelena; TASEVSKI, Milan. Design of a board game with augmented reality. FME transactions, v. 47, n. 2, p. 253-257, 2019.

SILVA, Danilo Lazarte. Xadrez na educação física escolar: da especificidade à interdisciplinaridade. 2023.

YUSOF, Cik Suhaimi et al. Collaborative augmented reality for chess game in handheld devices. In: 2019 IEEE Conference on Graphics and Media (GAME). IEEE, 2019. p. 32-37.