

Um de Caso sobre Jogos Adaptáveis: Ritmo Mania e Quebra-Cabeça

Von Harrison Cardoso Tadaiesky
Faculdade de Computação
Universidade Federal do Pará
 Belém, Brasil
 vonharrison26@gmail.com

Marcus Victor dos Reis Kenjiro
Faculdade de Computação
Universidade Federal do Pará
 Belém, Brasil
 marcus.kenjiro@gmail.com

Isabela Lopes Maués Batista
Faculdade de Computação
Universidade Federal do Pará
 Belém, Brasil
 maués.isa@gmail.com

Járlesson Gama Amazonas Júnior
Faculdade de Computação
Universidade Federal do Pará
 Belém, Brasil
 jgamazonjr@gmail.com

Luciano Arruda Teran
PPG em Ciência da Computação
Universidade Federal do Pará
 Belém, Brasil
 luciano.teran@icen.ufpa.br

Caio Pinheiro de Carvalho
PPG em Ciência da Computação
Universidade Federal do Pará
 Curitiba, Brasil
 caiocarvalho1996@hotmail.com

Marcelle Pereira Mota
PPG em Ciência da Computação
Universidade Federal do Pará
 Belém, Brasil
 mpmota@ufpa.br

Resumo—Os jogos adaptáveis são considerados como Tecnologias Assistivas e devido ao seu impacto cultural na vida das pessoas e estão cada vez mais imersos em diversas esferas da sociedade. A falta de adaptabilidade em jogos na área da saúde pode gerar dificuldades no atendimento de crianças com deficiência. Em vista disso, este trabalho tem como objetivo apresentar dois jogos voltados para acessibilidade de crianças com deficiência. Os jogos foram criados em conjunto com especialistas para elaboração de requisitos adaptáveis, com intuito de ajudar no desenvolvimento de cognitivas como reconhecimento de padrões, estímulo da atenção e habilidades motoras finas.

Palavras-chave—Acessibilidade, Jogos Adaptáveis, Jogos sérios, Saúde

I. INTRODUÇÃO

A indústria de jogos digitais tornou-se um meio de entretenimento atrativo para as pessoas, pois vem remodelando a cultura de jovens e crianças na sociedade [1]. Por outro lado, pesquisas em jogos sérios transcendem o entretenimento, o que favorece também na educação e saúde das crianças [2]. No entanto, observa-se uma carência de jogos voltados para a área de Tecnologia Assistiva, sendo esta uma área interdisciplinar que engloba práticas que promovem a atividade e participação de pessoas com deficiência [3] ao permitir, por exemplo, como neste trabalho, que as propriedades e funcionalidades do jogo, suas características sejam adaptadas.

Por esse motivo, a falta de adaptabilidade de jogos sérios desfavorece especialistas da área de saúde no apoio de suas atividades com seus pacientes, o que gera a exclusão de crianças com deficiências no processo de interação, consulta e diagnóstico.

O objetivo deste pesquisa é auxiliar especialistas nas atividades de desenvolvimento das capacidades cognitivas e motoras de seus pacientes, utilizando jogos tradicionais no contexto computacional como apoio no diagnóstico e tratamento das crianças. Os dois jogos digitais e acessíveis, chamados Quebra-Cabeça e Ritmo Mania, foram construídos com o apoio de especialistas da área de saúde, que informaram os desafios encontrados para a inclusão de crianças com deficiências.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Também chamados de customizáveis ou extensíveis, os jogos adaptáveis permitem que os usuários ajustem suas funcionalidades, ao fornecer meios para que o próprio usuário possa configurar, adaptar ou estender os sistemas [4], [5]. Os jogos foram desenvolvidos buscando implementar as propriedades configuráveis elencadas na TABELA I. As características foram selecionadas com base em [6].

TABELA I: PROPRIEDADES ADAPTÁVEIS

	Quebra-cabeça	Ritmo Mania
Áudio Personalizado		X
Cores Personalizadas		
Temporizador		
Tema Personalizado		
Feedback Sonoro	X	X
Feedback Visual	X	X
Elementos Textuais		X
Modo de Jogo	X	X
Dificuldade	X	X

III. TRABALHOS RELACIONADOS

Em consideração aos trabalhos relacionados, Cheiran e outros [7] investigaram diretrizes para acessibilidade de jogos digitais, assim, apresentou: um documento fornecido pela IGDA (International Games Developer Association), uma organização considerada pioneira na definição de características para pessoas com deficiências; o GAG (Game Accessibility Guidelines), que apresenta um conjunto de diretrizes construídos pela união de um grupo de estúdios, especialistas e acadêmicos que apresentam descrições detalhadas para diretrizes de acessibilidade de jogos digitais que abrangem diferentes deficiências e as classifica de acordo com os níveis de prioridades das diretrizes.

IV. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa segue o fluxo de atividades de modo incremental e o *software* requer validação com os clientes antes do seu lançamento, para garantir que o mesmo atenda sua finalidade.

As entrevistas com profissionais da terapia ocupacional tiveram uma abordagem não estruturada, onde os profissionais relatavam dificuldades recorrentes e necessidades ao desempenhar as atividades. A partir dos anseios desses profissionais, foi possível elencar jogos convencionais que poderiam receber as características adaptáveis previstas no trabalho anterior [6], sendo o Ritmo Mania e o Quebra-Cabeça selecionados para o desenvolvimento.

Definidos os jogos a serem desenvolvidos, foi necessário levantar os requisitos junto aos profissionais da terapia ocupacional, confirmando as características adaptáveis que se encaixariam em cada um dos jogos com a real necessidade delas estarem disponíveis nos jogos. Além disso, foi possível definir aspectos relacionados à resposta do jogo para o usuário, se contaria com reforços positivos e negativos, além da intensidade desses estímulos.

O desenvolvimento foi realizado com base nos princípios da metodologia ágil, combinando práticas de várias metodologias como: quadro Kanban, reuniões de rotina, *pair programming* e priorização das implementações de funcionalidades, que agregariam mais valor para os clientes.

Os testes serão realizados tanto com os profissionais da área de saúde quanto as crianças de uma instituição de acolhimento, onde os dados serão realizados por meio de observação e uma entrevista estruturada.

Como solicitado pelos profissionais da saúde, o jogo foi desenvolvido para ser utilizado em qualquer dispositivo móvel com sistema operacional Android, como *tablets* e *smartphones*. Deve-se ao relato desses serem os dispositivos acessíveis a eles e os quais os profissionais e as crianças estão mais familiarizados no seu dia a dia e no trabalho. Deste modo, os jogos foram desenvolvidos para uso em dispositivos móveis, como *tablets* ou *smartphones*, tendo como interface as telas *touchscreen*. Os jogos possuem as restrições quanto sua interface gráfica e resposta ao usuário. São elas: não devem gerar estímulos negativos para crianças; não devem ter muitos

elementos na tela que possam distrair as crianças na hora da partida; não devem gerar qualquer relatório de desempenho visível para as crianças.

V. RITMO MANIA

O Ritmo Mania é um jogo desenvolvido com o objetivo de auxiliar o especialista da área de saúde no tratamento de crianças com deficiência, explorando os aspectos cognitivos como memória e reconhecimento de padrões.

A. Requisitos do Ritmo Mania

Para o levantamento de requisitos foi apresentado pelo time um protótipo inicial do conceito para um especialista da área de terapia ocupacional, pois foi solicitado sons, cores e ritmos no jogo. foi desenvolvido e aplicado um teste com um protótipo, construído conforme as informações obtidas por meio de uma entrevista semiestruturada. Durante a entrevista, foram coletadas opiniões e necessidades do jogo em potencial, os requisitos foram definidos com base nos resultados dos dados coletados tanto na entrevista quanto após a aplicação do protótipo.

Durante as eliciações, percebeu-se a necessidade de priorizar alguns requisitos, dentre eles: possuir músicas reais para serem selecionadas no modo musical e usadas como sequência, deve haver um modo de jogo que reproduza e forme as sequências a partir da reprodução de notas aleatórias, deve haver a possibilidade de seleção da dificuldade do jogo com base na velocidade e duração das sequências na partida, deve ser personalizável o número de botões e se os mesmos apresentam rótulos com os nomes das notas musicais e deve estar disponível em qualquer dispositivo Android.

B. Como o Jogo Funciona?

O Ritmo Mania é um jogo de memória auditiva e visual onde o jogador deve, a partir de botões com cores distintas e que correspondem sete notas musicais, reproduzir as sequências sonoras e de cores geradas aleatoriamente pela lógica da partida. o Jogo foi criado com intuito de ajudar no desenvolvimento cognitivo de crianças, especificamente na capacidade de memória, reconhecimento de padrões e estímulo da atenção. O jogo apresenta características de adaptabilidade modificadas em vários fatores, desde o aspecto visual a mudanças na jogabilidade. Deste modo essas funcionalidades têm o intuito de abranger uma gama de crianças com deficiências, sejam elas cognitivas ou físicas. Essas características são: cores, velocidade, *feedback* sonoro, *feedback* visual, nível de dificuldade, elementos textuais, número de peças personalizável e dois modos de jogo, musical ou aleatório.

C. Quais as suas características de adaptabilidade?

As Fig. 1a e 1b apresentam as opções referentes a tela de Configurações. As funções presentes visam permitir a personalização da experiência de jogo para abranger as necessidades de cada jogador. Nesse sentido, entre as opções presentes estão:

- 1) **Número de cores:** a quantidade de notas representa a variedade de botões com o mínimo de 2 e o máximo de

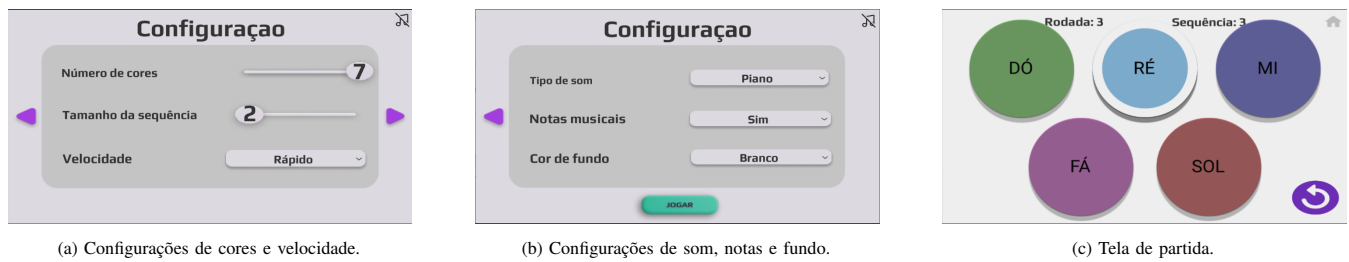


Fig. 1: Telas do Ritmo Mania.

7 botões distintos na tela correspondendo a cada uma das notas musicais.

- 2) **Tamanho da sequência:** se refere ao tamanho da primeira sequência a ser reproduzida, as sequências seguintes são incrementadas em uma unidade.
- 3) **Velocidade:** corresponde a velocidade da sequência mostrada, o intervalo entre notas e o tempo de duração de cada uma. A velocidade possui as opções rápido, médio e lento, que correspondem, respectivamente, a 100, 80 e 60 batidas por minuto (bpm);
- 4) **Cor de fundo:** este recurso altera a cor do plano de fundo do jogo, em vista disso, tem o intuito de permitir um ajuste do contraste entre os fundo e os elementos de jogabilidade.
- 5) **Tipo de som:** altera os sons reproduzido pelas notas musicais, as opções presentes até o momento são: piano, flauta, e digital, que é fornecido pelo sintetizador;
- 6) **Notas musicais:** esta adaptabilidade se refere as legendas dos botões, que fornece a identificação das notas musicais.
- 7) **Música:** esta opção é específica do modo musical e permite ao usuário escolher uma música. Atualmente, existem três músicas disponíveis e todas estão adaptadas às variações de velocidade.

Na Fig. 1c pode-se observar a tela de partida do jogo. A sua aparência pode ser alterada com ajustes nas opções de configuração. Por outro lado, esta tela também apresenta indicadores com informações de progresso como número da rodada naquele momento e tamanho da sequência atual, assim como um botão de repetição que permite ao usuário rever a sequência caso tenha dificuldades na memorização da mesma. Após a conclusão bem sucedida de uma sequência, o jogo apresenta *feedback* positivo representado com som de aplausos para incentivar a criança a seguir para a próxima fase.

Além das configurações de personalização, outra característica importante é a identidade visual do jogo, tudo é feito com o intuito de motivar as crianças a jogar, as paletas de cores, fontes dos textos, assim como uma música tema autoral e a criação de um mascote. Outrossim, a interface bem como o *design* geral do jogo é limpo e simples visualmente, a fim de evitar distrações e perda de interesse do usuário.

VI. QUEBRA-CABEÇA

O Quebra-Cabeça foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar especialistas da área de saúde no tratamento de crianças com deficiência, explorando os aspectos cognitivos como a desenvoltura ao realizar atividades motoras e capacidade de reconhecimento de pessoas, animais e objetos do cotidiano.

Para isso, são colocados em prática aspectos cognitivos como memória, concentração e atenção dos pacientes. O intuito do jogo também é promover a inclusão social de pessoas que possuem deficit cognitivo, estimulando suas habilidades físicas, mentais e sensoriais. Além disso, no modo de jogo personalizável, é possível verificar e potencializar o estado emocional das crianças, por imagens inseridas pelos especialistas a partir da galeria do dispositivo. As imagens, ao envolverem temas pessoais como familiares, animais de estimação e brinquedos, podem ser requisitadas aos responsáveis da criança incentivando sua participação no processo de atendimento.

A. Requisitos do Quebra-Cabeça

A coleta de requisitos foi realizada por meio de entrevistas não estruturadas com a terapeuta ocupacional do Abrigo Especial Calabrianos URE-REI, onde especificaram as necessidades de interação dos pacientes com dispositivos eletrônicos. Os requisitos foram pontuados a partir das dificuldades e necessidades dos terapeutas ao tentar utilizar jogos educativos nas consultas com os pacientes. Alguns requisitos foram informados como obrigatórios pelos especialistas, dentre eles: o número de peças do quebra cabeça deve ser personalizável, deve permitir a mudança de imagem a ser montada no quebra cabeça por uma foto ou ilustração armazenada no dispositivo, deve emitir sons de reforço positivo durante a partida, deve estar disponível em qualquer dispositivo Android.

B. Como o Jogo Funciona?

O diferencial deste jogo é a possibilidade do profissional adaptá-lo de acordo com as necessidades de cada indivíduo, as configurações do jogo permitem modificar o número de peças, mudar o estilo do Quebra-Cabeça, personalizar a imagem que será montada e não possui estímulos negativos para que não desmotive o jogador. Dessa forma, o especialista consegue criar um ambiente amigável dentro do jogo e atender os gostos particulares de cada pessoa. Outro aspecto do jogo é a preocupação com o visual, onde foi pensado para minimizar possíveis distrações do jogador, devido os usuários finais serem crianças que possuem deficit cognitivos.

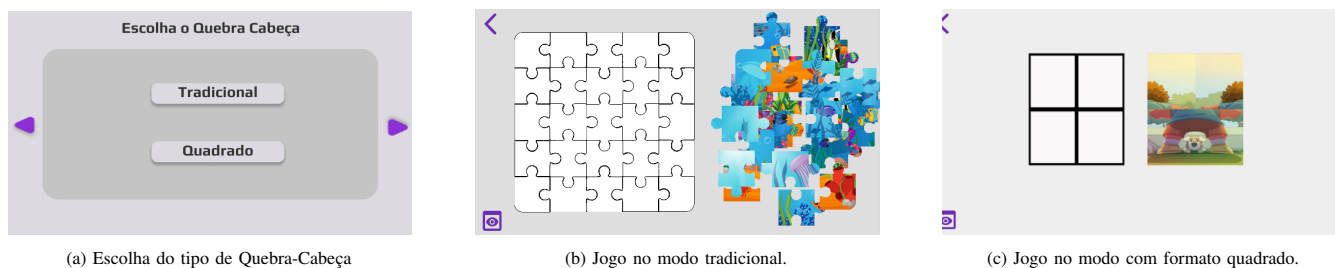


Fig. 2: Telas do Quebra-Cabeça.

Em seguida, o jogador é redirecionado para tela de seleção do Quebra-Cabeça. Neste modo, o jogador possui duas opções, sendo elas tradicional ou personalizado. A Fig. 2a apresenta uma captura de tela para a escolha do tipo de quebra cabeça.

Ao escolher o tipo de Quebra-Cabeça o jogador será direcionado para uma nova tela, que contém as configurações de número de peças do Quebra-Cabeça. O quebra cabeça tradicional possui a configuração da quantidade de peças que variam de 2 por 2 até 5 por 5, e suas imagens são predefinidas, e o jogo quadrado possui a mesma quantidade de peças e a possibilidade de personalização da imagem.

Após fazer as configurações necessárias, o jogador é direcionado para tela de partida do jogo (Fig. 2b). A tela de partida possui dois botões, um para voltar para o menu de configurações e o outro para o jogador visualizar a imagem que está sendo montada e a Fig. 2c apresenta um exemplo de tela de partida do tipo de Quebra-Cabeça no modo personalizado.

C. Quais as suas características de adaptabilidade?

As funções permitem a personalização do jogo de acordo com as necessidades dos jogadores. Dessa forma, entre as opções presentes estão:

- 1) **Quantidade de peças:** a opção "quantidade" representa o número de peças que são montadas no Quebra-Cabeça, variando de 2 por 2 até 5 por 5.
- 2) **Foto personalizada:** a foto personalizada fornece ao jogador a possibilidade de utilizar qualquer foto que esteja no dispositivo, assim, ele pode escolher qualquer imagem para ser montada no Quebra-Cabeça.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou duas soluções voltadas para área de jogos sérios, que tem como objetivo ajudar profissionais da saúde a atender crianças que possuem uma ou mais deficiências, além de promover a inclusão desse público ao mundo de jogos digitais.

Nos trabalhos futuros busca-se implementar novas funções para melhorar a personalização para ajudar os profissionais da saúde a utilizarem os jogos no atendimento de pacientes com diversas deficiências, assim, aumentando a acessibilidade dos jogos. Em seguida, serão realizados dois estudos de casos por meio de testes de usabilidade com o público-alvo da pesquisa,

seguindo protocolos de segurança e, conseqüentemente, adaptados ao cenário pandêmico. Por solicitação dos profissionais de saúde, posteriormente, será desenvolvido uma versão para *desktop* com o sistema operacional Microsoft Windows.

Os dois jogos são parte de um projeto maior que possui como objetivo a criação de uma plataforma que reúna diversos jogos adaptáveis e possibilite o acompanhamento da evolução dos pacientes a partir da geração de relatórios de desempenho atrelados ao usuário referentes à partidas em cada um dos jogos que estarão disponíveis a plataforma de forma integrada em um banco de dados. Portanto, implementar e integrar o banco de dados e os relatórios de desempenho aos jogos do Quebra-Cabeça e Ritmo Mania, são passos indispensáveis a serem realizados no futuro.

AGRADECIMENTOS

Os pesquisadores agradecem o apoio de todos os envolvidos no projeto. Também agradecem a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Raessens, "Playful Identities, or the Ludification of Culture," SAGE Journals: Games and Culture, 2006.
- [2] J. Néry, Y. Henrique, M. Hounsell e A. Kemczinski, "Jogos Sérios Multimodais para a Saúde: Um Mapeamento Sistemático da Literatura," Proceedings of SBGames, 2019.
- [3] M. Zuliani, "Tecnologias assistivas na educação inclusiva," Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.
- [4] R. Oppermann, Adaptive user support: ergonomic design of manually and automatically adaptable software, 1a ed. CRC Press, 1994.
- [5] C. S. de Souza, e S. D. J. Barbosa, "A semiotic framing for end-user development," In: End user development. Springer, Dordrecht, 2006.
- [6] C. P. Carvalho, "Um Conjunto de Características de Personalização da Interação para Jogos Adaptáveis," Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Faculdade Computação, Universidade Federal do Pará. Belém, p. 66, 2020.
- [7] J. F. P. Cheiran e M. S. Pimenta, "Eu também quero jogar!: Reavaliando As Práticas e Diretrizes de Acessibilidade Em Jogos," Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction, 2011.