

## ***Musical Instructor*: concepção e desenvolvimento de um jogo para o ensino de música**

Ana C. A. Brandão<sup>1</sup>, Janniele A. S. Araújo<sup>1</sup>, Tiago F. M. Lima<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

### **Abstract**

Educational games have been applied in different areas of knowledge. This project proposes the development of the game *Musical Instructor*. It aims to support the learning of basic concepts related to music theory in a playful way. The scope of the work includes the elaboration of artifacts related to game development process (e.g. game design document), art design and software. Players will attend musical schools, each one covering different theoretical and practical concepts (eg. rhythm, notes, musical sheet, timing) through different styles of interaction. The concepts will be addressed incrementally and in a contextualized way. The development steps include conception, design, construction and evaluation. Some partial results were achieved, such as elaboration of the game design document and building of prototypes. Future works includes the release of a demo version to be used and evaluated by music teachers and students.

**Palavras-chave:** jogo, jogo sério, jogo educativo, música, teoria musical, *game design*, protótipo.

### **Informações para Contato:**

\*tiagolima@decsi.ufop.br

## **1. Introdução**

Os jogos possuem uma capacidade única de desafiar, motivar e promover engajamento, que tem levado seu uso como ferramenta para apoiar o ensino e mudanças comportamentais nas pessoas [Starks2014]. Os jogos e a gamificação (uso de elementos de design característicos de jogos em contextos não relacionados a jogos) [Deterding et al. 2011] têm sido aplicados em variadas áreas e contextos. Jogos sérios são aqueles que possuem um objetivo primário além do entretenimento [Starks 2014]. O desenvolvimento de jogos digitais para fins educativos tem sido amplamente utilizado, abordando diferentes temas/áreas do conhecimento (alfabetização, leis da Física, saúde pessoal) e direcionados para diversos públicos-alvo (crianças, jovens, adultos) [Denis e Jouvelot 2005, Dominguez et al. 2013, Dondlinger 2007, Gee 2008].

No Brasil, a educação musical integra as diretrizes curriculares da educação básica [Brasil 2013]. A música está presente em todas as culturas, como forma de arte, e exerce um papel importante para o desenvolvimento humano, em diversas fases da vida [Gohn e Stavracas 2010]. De forma semelhante ao que ocorre em outras áreas, jogos digitais têm sido desenvolvidos com o intuito de apoiar o ensino de música em diversos níveis educacionais [Carvalho 2015]. Carvalho (2015) destaca que há uma lacuna de informação sobre jogos digitais brasileiros voltados para a educação musical, apesar da existência de interesse de empresas, alunos e professores, e de algumas iniciativas.

Além da carência de jogos voltados à musicalização (ensino / prática da música), percebe-se algumas limitações entre os exemplos encontrados. Por exemplo, o *Musical Ear* é um jogo para treino do ouvido musical, que exige algum conhecimento prévio em teoria musical. Há jogos que não exigem conhecimentos técnicos específicos tais como *Guitar Hero* e *Magic Piano*. Embora possam indiretamente exercitar aspectos como ritmo e percepção musical, eles não promovem o ensino e/ou prática de conceitos necessários à iniciação musical. Alguns aplicativos, como por exemplo o *Leer Musica* oferecem conteúdo e funcionalidades interessantes para o ensino/prática da música, mas não são necessariamente jogos voltados para apoiar o ensino-aprendizagem.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a concepção, design e atual estágio de desenvolvimento do *Musical Instructor* (Mi), um jogo sério para apoiar o ensino-aprendizagem de aspectos teóricos e práticos da iniciação musical. A ser disponibilizado como um aplicativo para dispositivos móveis, ele permitirá ao jogador exercitar e aprender aspectos como ritmo, notas e escalas musicais, percepção musical e partitura, de forma lúdica e interativa.

## 2. Fundamentação Teórica

O processo de desenvolver jogos vai muito além do "simples" desenvolvimento de software. É um trabalho multidisciplinar, que envolve desde atividades mais criativas como a concepção e projeto do jogo, incluindo sua história e roteiro, regras, mecânica e estilos de interação, àquelas mais técnicas e relativas ao desenvolvimento do software, como a escolha das tecnologias e ferramentas, o projeto, codificação e testes do sistema. E quando se trata de jogos sérios, voltados para o ensino, além de toda essa complexidade e desafios, é necessário lidar também com aspectos pedagógicos e do design instrucional, além daqueles desafios específicos dos conteúdos a serem explorados. Nesta seção, serão apresentados alguns destes conceitos, além de ferramentas e métodos utilizados no desenvolvimento do trabalho.

### 2.1 Musicalização

Presente em todas as culturas e nas mais diversas situações, a música é a "linguagem que se traduz em formas sonoras capazes de expressar e comunicar sensações, sentimentos e pensamentos, por meio da organização e relacionamento expressivo entre o som e o silêncio" [Brasil 1998, p. 45]. Os seres humanos são atraídos pela música desde crianças, ao brincar ou interagir com o universo sonoro, e o contato com a música ainda no ambiente escolar é importante [Souza e July 2010]. Através da música é possível expressar idéias e sentimentos, compreender valores e significados culturais, e sua adoção ainda na educação infantil, ao trabalhar aspectos como cognição, criatividade e expressão, contribui para o desenvolvimento das crianças [Souza e July 2010]. Ela é importante também em outras fases da vida, contribuindo para a socialização e desenvolvimento.

Como parte integrante do conteúdo curricular dos ensinos fundamental e médio, a música é conteúdo obrigatório do componente curricular Artes, segundo as diretrizes curriculares nacionais da educação básica [Brasil 2013]. Diversas gerações de brasileiros tiveram uma vivência musical intensa proporcionada pelo ensino em escolas regulares, mas ele é atualmente escasso [Amato 2006]. Uma retrospectiva sobre o ensino de música na educação básica no Brasil é apresentada por Amato (2006). Devido à falta de recursos básicos, como instrumentos musicais e profissionais qualificados, a educação musical é pouco explorada no ensino básico, e são poucas as pesquisas brasileiras envolvendo desenvolvimento e/ou aplicação de tecnologias na educação musical [Ficheman et al. 2004]. Os jogos digitais são ferramentas interessantes para apoiar o processo de ensino-aprendizagem.

### 2.2 Jogos educativos

Existem diversas iniciativas com o intuito de aplicar jogos para apoiar o processo de ensino-aprendizagem. Um jogo é um sistema formal baseado em regras com resultados variados e quantificáveis, em que diferentes resultados recebem diferentes valores, o jogador se esforça a fim de influenciar o resultado e se sente emocionalmente ligado a ele, e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis [Juul 2011]. Exemplos de jogos voltados para o ensino podem ser encontrados aplicados em diferentes áreas do conhecimento [Denis e Jouvelot 2005, Dondlinger 2007, Moreno et al. 2008, Prensky 2006, Squire 2003].

Os jogos possuem características interessantes como a capacidade de descontrair, estimular, desafiar, motivar, despertar interesse e curiosidade, aspectos nem sempre encontrados no ensino tradicional. Essas experiências ricas proporcionadas pelos jogos favorecem a motivação e o engajamento.

Desenvolver um jogo digital é uma mistura de atividades técnicas e de criação, características do desenvolvimento de software, mas inclui também atividades artísticas. Processos e métodos das áreas de Engenharia de Software e Interação Humano-Computador podem ser empregados e adaptados. Mas há um artefato específico que é a principal referência a guiar a equipe - o documento de design do jogo (ou GDD, do inglês *game design document*).

O GDD contém detalhes sobre todos os aspectos do jogo, desde a concepção do jogo propriamente dito, com informações mais gerais tais como história, roteiro, regras e personagens, àquelas mais técnicas como arquitetura do sistema. O GDD seria a planta baixa do jogo, e tem como objetivo "ilustrar como se deve jogá-lo e apresentar uma descrição abrangente de todos os aspectos, para que a equipe de desenvolvimento possa, de fato, criar o game" [Schuytema 2008]. O documento pode ser criado de forma iterativa e incremental, tendo em vista as várias etapas de desenvolvimento do jogo. Inicialmente os conceitos iniciais são delineados em um documento de visão, que apresenta características e recursos principais [Schuytema 2008]. Uma vez aprovado o documento de visão geral, pode-se dar início à elaboração do GDD propriamente dito, com informações mais completas e detalhadas de forma a guiar o desenvolvimento do mesmo. A alma do jogo, o GDD pode embasar e se apoiar em atividades de design, desenvolvimento e avaliação de protótipos, com o intuito de fornecer feedbacks rápidos à equipe.

## 2.3 Design, prototipação e avaliação

O design de sistemas interativos, como por exemplo um jogo, consiste em projetar e construir sistemas computacionais voltados para o uso humano, com o intuito de apoiá-lo na realização de atividades ou mesmo oferecer experiências agradáveis. Por exemplo, um jogo sério a ser usado no ensino tem como uma meta de design a apropriação pelo usuário de um conhecimento desejado. Mas oferecer experiência de uso rica e satisfatória, provocando no usuário sentimentos como motivação e engajamento, também deveriam ser considerados como meta. A prototipação é uma ótima ferramenta para apoiar o design e avaliação de alternativas de design no processo de desenvolvimento de sistemas interativos.

Um protótipo é uma representação limitada de design, que oferece aos desenvolvedores e potenciais usuários a possibilidade de interagir e explorar experiência de uso, algo muito útil principalmente quando se está na fase de discussão de idéias [Rogers et al. 2013]. Os protótipos são especialmente relevantes em jogos por diversos motivos, tais como: contribuem para melhorar a compreensão acerca do design e a comunicação entre os membros da equipe; permitem testar idéias, conceitos e suas viabilidades; auxiliam no balanceamento entre a visão criativa e as condições técnicas e tecnológicas [Sato 2010]. Os protótipos podem ser considerados de alta ou baixa fidelidade com base no quanto eles se aproximam ou não do resultado final pretendido [Rogers et al. 2013].

Avaliar a qualidade e experiência de uso de um sistema interativo é essencial para saber se ele de fato apóia adequadamente os usuários, nas suas tarefas e no ambiente em que será utilizado [Rogers et al. 2013]. Métodos analíticos e empíricos, tais como avaliação heurística e observação de uso, podem ser empregados com o intuito de verificar se um sistema atende determinados requisitos de qualidade de uso ou mesmo se provoca no usuário um conjunto de sentimentos específicos. Construir protótipos interativos, que contenham idéias e conceitos a serem testados e que permitam aos usuários experimentá-las, é um modo eficiente de se realizar uma avaliação/validação contínua ao longo do processo de desenvolvimento.

## 2.2 Jogos e aplicativos para musicalização

Um levantamento foi realizado com o intuito de identificar e analisar jogos/apps sobre música, em especial aqueles destinados a apoiar o ensino. Este levantamento permitiu identificar uma carência de jogos destinados ao ensino de música, e algumas limitações entre os que foram encontrados. Alguns exemplos abordavam conteúdos específicos como notas musicais ou pauta, mas não continham elementos essenciais próprios do design de jogos (ex. objetivos, regras, personagens, fases, pontuação). Outros exemplos, por sua vez, apresentavam elementos de design característicos de jogos, entretanto, eram limitados ou deficientes em relação a conteúdos básicos (teóricos e/ou práticos) sobre música. É um grande desafio conciliar aspectos pedagógicos e instrucionais necessários ao ensino com aspectos específicos do design de jogos, para que os usuários consigam assimilar os conteúdos desejados e se sintam entretidos ao mesmo tempo.

Do total de jogos identificados, treze foram selecionados para análise: *Magic Piano*, *Guitar Hero*, *Leer Musica*, *Musical Ear*, *Learn how to play a real Piano*, *Piano Bar*, *SongArc*, *Music Flash Cards*, *Piano City*, *Musical Piano*, *Act Piano*, *Guitar Notes* e *Musikinésia*. Dentre os aspectos analisados, destaca-se: objetivos do jogo; jogabilidade; conteúdo abordado; exigência de conhecimentos prévios e *game design*.

Dos jogos/apps selecionados, apenas oito apresentaram níveis de jogabilidade e *game design* considerados satisfatórios (*Magic Piano*, *Guitar Hero*, *Piano Bar*, *SongArc*, *Music Flash Cards*, *Piano City*, *Musical Piano* e *Musikinésia*). Desses oito, somente dois (*Musikinésia* e *Music Flash Cards*) apresentaram alguma relevância no que se refere aos conteúdos abordados no jogo. O *Music Flash Cards* não exige conhecimentos prévios, mas apresenta limitações como não introduzir conceitos teóricos necessários - se assemelha a um jogo da memória, com foco em assimilar o nome das cifras correspondentes a cada nota na pauta. O *Leer Musica* foi aquele que ofereceu maior cobertura sobre conceitos de teoria musical, entretanto, apresentou algumas limitações no que se refere ao *game design* e interação oferecida ao usuário (que age como "expectador" na maior parte do tempo). O *SongArc* oferece uma boa jogabilidade, mas é limitado no que se refere à apresentação de conteúdo teórico/técnico sobre música. Os jogos *Musical Ear* e *Act Piano* exigem algum conhecimento prévio sobre música, e são mais direcionados a auxiliar a prática/uso para lazer do que apoiar o ensino de teoria musical.

O *game design* proposto busca ser uma alternativa, capaz de promover a aprendizagem de conceitos básicos (teóricos e práticos) de teoria musical, de forma lúdica e divertida, oferecendo aos usuários uma experiência de uso rica e agradável.

## 3. Desenvolvimento

O desenvolvimento desse trabalho envolve as seguintes etapas: (1) estudo bibliográfico sobre jogos, processo de desenvolvimento de jogos e aprendizagem baseada em jogos; (2) estudo sobre o ensino de música e identificação dos elementos a serem abordados no jogo; (3) levantamento e análise de jogos no contexto de educação musical; (4) concepção do jogo e elaboração do documento de design do jogo, que inclui informações como estória, roteiro,

## I Simpósio Latino-Americano de Jogos

personagens, regras, fluxos e estilos de interação, mecânica do jogo etc.; (5) construção e avaliação de protótipos de baixa e de alta fidelidade; (6) desenvolvimento e publicação de uma versão demo do jogo.

De forma cíclica, tendo como base princípios ágeis, o desenvolvimento do software inclui etapas de concepção, design, construção, avaliação e implantação/publicação. A cada iteração, uma nova versão dos artefatos (software ou documento) é produzida. A concepção envolve atividades de *brainstorming*, geração e documentação das idéias, por exemplo utilizando protótipos de baixa fidelidade (não-funcionais) como esboços em papel feitos à mão. Na etapa de design, idéias aprovadas são desenvolvidas e documentadas nos artefatos, através de descrição textual, modelos, diagramas e desenhos. A construção envolve atividades de codificação e testes, para produzir protótipos interativos (funcionais), que serão avaliados com o intuito de fornecer informações como melhorias e correções necessárias. Por fim, a fase de implantação envolve aprovar e disponibilizar a nova versão dos artefatos produzidos ao longo do ciclo. As ferramentas utilizadas incluem a *engine* Unity, o repositório *GitHub*, o editor de partituras *MuseScore*.

## 4. Resultados

Além do levantamento e análise de jogos, os resultados parciais obtidos incluem documentos de design do jogo e protótipos de alta e baixa fidelidade.

### 4.1 Musical Instructor

O *Musical Instructor* é um jogo voltado para o ensino-aprendizagem de teoria musical. Diante do caos provocado por inúmeras mudanças, o mundo está diante de um grande desafio - está ficando silencioso. Os animais silvestres, cada vez mais raros, não fazem barulho com receio da ameaça humana - os pássaros deixaram de cantar, cachorros e gatos ficaram mudos, e até o galo já não anuncia mais o raiar de novos dias. As pessoas, cada vez mais apressadas, mal conversam entre si - somente por meio de telefones ultramodernos e inteligentes, capazes de "adivinhar" o que queremos. Ouvir uma boa música é algo cada vez mais raro. Sentir a alegria e o movimento, perceber o ritmo e a harmonia das notas é um talento quase inexistente. Mas quando Edu, uma criança com um brilho no olhar, conhece Camila, sua professora de artes e que era também maestrina (no tempo em que a boa música ainda era apreciada), surge a uma esperança.

Diante deste contexto, o jogador acompanhará Edu no desafio de aprender e praticar conceitos básicos de música, e trazer de volta ao mundo o ritmo, o movimento, a harmonia e a alegria que o som e a boa música proporcionam aos seres humanos. Para vencer esse desafio, o jogador deverá percorrer várias escolas musicais (Figura 1), cada uma abordando um conteúdo diferente (ex. ritmo, notas musicais, pauta, tempo) por meio de um conjunto de tarefas de treinamento teórico e prático. Ao vencer as etapas, o jogador irá colecionar um conjunto de artefatos (ex. instrumentos musicais, notas) e técnicas necessárias para a realização de um concerto. Ao longo do jogo, a maestrina Camila irá acompanhar o jogador, apresentando conceitos importantes e orientações.



Figura 1. Escolas musicais.

Cada treinamento pode ser visto como um pequeno módulo do jogo, com objetivos e estilos de interação específicos, e que abordam de forma lúdica algum tipo de conhecimento sobre música. Por exemplo, um dos treinamentos da escola do ritmo, envolve tocar um instrumento de percussão no ritmo adequado para acompanhar a música que está sendo tocada (Figura 2).

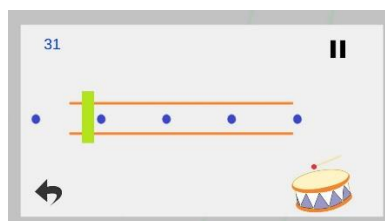


Figura 2. Exemplo de prática da Escola do Ritmo.

## I Simpósio Latino-Americano de Jogos

Por sua vez, na escola da pauta, em um dos treinamentos, o jogador deverá aprender a identificar as notas musicais na pauta, e com isso, adquirir a técnica de leitura de partitura (Figura 3).

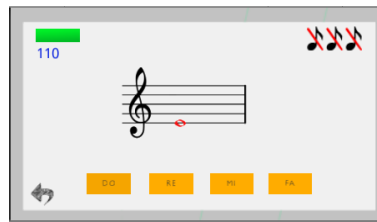


Figura 3. Exemplo de prática da Escola da Pauta.

## 5. Considerações Finais

A música é importante para a vida do ser humano, como fator sócio-cultural, estando presente em diversas culturas, desde os tempos mais remotos em que se tem registro. O ensino da música permite abordar um conjunto de aspectos sociais e cognitivas tais como socialização, expressividade, comunicação, desenvolvimento da coordenação motora e da cognição, do desenvolvimento matemático e lógico [Merriam 1964, Chiarelli e Barreto 2005, Sekeff 2002].

O uso de jogos na educação é uma forma de promover a motivação e interesse dos jogadores aprendizes, que irão assimilar ou exercitar conhecimentos enquanto se deparam com desafios e buscam formas de superá-los durante o jogo. O *Musical Instructor* é um jogo sério voltado para apoiar o ensino de teoria musical. Ainda em desenvolvimento, o projeto possui resultados parciais: GDD, a construção de protótipos de baixa e de alta fidelidade, e versões preliminares de demonstração. As próximas etapas incluem melhorias em aspectos visuais e de usabilidade, e realizar um estudo de caso (avaliação com um grupo de professores e alunos de música).

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer o apoio da UFOP (Reitoria, PROGRAD) e a todos que têm nos ajudado na divulgação do projeto e/ou teste do jogo.

## Referências

- AMATO, R. F. (2006). BREVE RETROSPECTIVA HISTÓRICA E DESAFIOS DO ENSINO DE MÚSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA. OPUS-REVISTA ELETRÔNICA DA ANPPOM, 12(1), 144-168.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. (1998). REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA EDUCAÇÃO INFANTIL. MEC/SEF.
- BRASIL, M., & SEB, D. (2013). DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA. BRASÍLIA: MEC.
- CARVALHO, A. (2015). JOGOS DIGITAIS BRASILEIROS PARA EDUCAÇÃO MUSICAL. AUGUSTO GUZZO REVISTA ACADÊMICA, 1(15), 74-91.
- CHIARELLI, L. K. M., & BARRETO, S. D. J. (2005). A MÚSICA COMO MEIO DE DESENVOLVER A INTELIGÊNCIA E A INTEGRAÇÃO DO SER. REVISTA RECRE@ RTE, (3), 1699-1834.
- DENIS, G., & JOUVELOT, P. (2005). MOTIVATION-DRIVEN EDUCATIONAL GAME DESIGN: APPLYING BEST PRACTICES TO MUSIC EDUCATION. ACM INT. CONF. ON ADVANCES IN COMPUTER ENTERTAINMENT TECHNOLOGY (PP. 462-465).
- DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., & NACKE, L. (2011). FROM GAME DESIGN ELEMENTS TO GAMEFULNESS: DEFINING GAMIFICATION. IN: PROC. 15TH INT. ACAD. MINDTREK CONF: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS (PP. 9-15). ACM.
- DOMÍNGUEZ, A., ET AL. (2013). GAMIFYING LEARNING EXPERIENCES: PRACTICAL IMPLICATIONS AND OUTCOMES. COMPUTERS & EDUCATION, 63, 380-392.
- DONDLINGER, M. J. (2007). EDUCATIONAL VIDEO GAME DESIGN: A REVIEW OF THE LITERATURE. JOURNAL OF APPLIED EDUCATIONAL TECHNOLOGY, 4(1), 21-31.
- FICHEMAN, I. K., DE DEUS LOPES, R., KRÜGER, S. E., & NETO, O. B. (2004). PORTAL EDUMUSICAL: TELEMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO MUSICAL. IN ANAIS DO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (VOL. 1, NO. 1, PP. 497-506).

## I Simpósio Latino-Americano de Jogos

- GEE, J. P. (2008). LEARNING AND GAMES. *THE ECOLOGY OF GAMES: CONNECTING YOUTH, GAMES, AND LEARNING*, 3, 21-40.
- GOHN, M. G., & STAVRACAS, I. (2010). O PAPEL DA MÚSICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL. *ECCOS REV. CIENTÍFICA*, 12(2), 85-103.
- JUUL, J. (2011). *HALF-REAL: VIDEO GAMES BETWEEN REAL RULES AND FICTIONAL WORLDS*. MIT PRESS.
- MERRIAM, A. P., & MERRIAM, V. (1964). *THE ANTHROPOLOGY OF MUSIC*. NORTHWESTERN UNIVERSITY PRESS.
- MORENO, P., ET AL. (2008). EDUCATIONAL GAME DESIGN FOR ONLINE EDUCATION. *COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR*, 24(6), 2530-2540.
- PRENSKY, M. (2006). *DON'T BOTHER ME, MOM, I'M LEARNING!: HOW COMPUTER AND VIDEO GAMES ARE PREPARING YOUR KIDS FOR 21ST CENTURY SUCCESS AND HOW YOU CAN HELP!*. ST. PAUL, MN: PARAGON HOUSE.
- ROGERS, Y., SHARP, H., & PREECE, J. (2013). *DESIGN DE INTERAÇÃO*. BOOKMAN EDITORA.
- SATO, A. K. O. (2010). GAME DESIGN E PROTOTIPAGEM: CONCEITOS E APLICAÇÕES AO LONGO DO PROCESSO PROJECTUAL. IN *PROCEEDINGS DO SBGAMES*, 74-84, 2010.
- SCHUYTEMA, P. (2008). *DESIGN DE GAMES: UMA ABORDAGEM PRÁTICA*. CENGAGE LEARNING.
- SEKEFF, M. L. (2002). *DA MÚSICA - SEUS USOS E RECURSOS*.
- SOUZA, C. E., & JOLY, M. C. L. (2010). A IMPORTÂNCIA DO ENSINO MUSICAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL. *CADERNOS DA PEDAGOGIA*, 4:96-110.
- SQUIRE, K. (2003). VIDEO GAMES IN EDUCATION. *INT. J. INTELL. GAMES & SIMULATION*, 2(1), 49-62.
- STARKS, K. (2014). COGNITIVE BEHAVIORAL GAME DESIGN: A UNIFIED MODEL FOR DESIGNING SERIOUS GAMES. *FRONTIERS IN PSYCHOLOGY*, 5.