

GRIS, Gabriele; SOUZA, Silvia Regina de; CARMO, João dos Santos. Design instrucional de um jogo digital para ensino de adição. In: WORKSHOP DE INOVAÇÃO, PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 3., 2018, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos, SP: IFSP, 2018. p. 41-44. ISSN 2525-9377.

DESIGN INSTRUCIONAL DE UM JOGO DIGITAL PARA ENSINO DE ADIÇÃO

GABRIELE GRIS; SILVIA REGINA DE SOUZA; JOÃO DOS SANTOS CARMO

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil

Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil

RESUMO: Esse trabalho teve como objetivo apresentar o design instrucional do jogo digital *Korsan* para ensino de adição, relacionando as decisões de design do jogo com o modelo de rede de relações. O jogo desenvolvido permite o ensino e teste de relações entre numerais, conjuntos de pontos, problemas de adição com algarismos e problemas na forma de balança. Um estudo foi conduzido com quatro crianças de 7 anos de idade. Após o ensino de algumas relações condicionais, verificou-se a emergência de outras. A principal contribuição desse trabalho foi destacar o procedimento do planejamento das condições de ensino com base em um modelo que se mostrou eficiente em diversas pesquisas para o ensino de Matemática, aumentando a probabilidade do cumprimento de seus objetivos de ensino e sucesso dos aprendizes.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos Educativos. Ensino de Matemática. Análise do Comportamento.

ABSTRACT: This work aimed to present the instructional design of the *Korsan* digital game for addition teaching, relating the design decisions of the game with the relationship network model. The developed game allows the teaching and testing of relations between numerals, point sets, addition problems with figures and problems in the form of scales. A study was conducted with four 7-year-old children. After the teaching of some conditional relations, the emergence of others was verified. The main contribution of this work was to highlight the procedure of planning teaching conditions based on a model that proved efficient in several researches for the teaching of Mathematics, increasing the probability of fulfilling its learning objectives and success of the learners.

KEYWORDS: Educational Games. Mathematics Teaching. Behavior Analysis.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento, adaptação e avaliação de jogos, inclusive digitais, como ferramentas auxiliares ao ensino da Matemática têm crescido consideravelmente (CHANG et al., 2012; POPE; MANGRAM, 2015). Apesar do uso de jogos para ensino ser amplamente defendido por estudiosos de diferentes áreas (GROS, 2003; PAPASTERGIU, 2009), algumas críticas são apresentadas aos jogos que não possuem fundamentação em alguma teoria da aprendizagem, o que pode resultar em ferramentas que não ensinam o que se propõem ensinar (VAN ECK, 2006). A análise do comportamento descreve princípios de aprendizagem validados cientificamente que podem ser aproveitados no desenvolvimento de jogos educativos.

Uma possibilidade explorada no cenário nacional refere-se ao desenvolvimento de jogos analógicos estruturados com base nos princípios analítico-comportamentais por meio dos modelos de rede de relações e equivalência de estímulos (SOUZA; HÜBNER, 2010), inclusive para o ensino de habilidades matemáticas e monetárias (GRIS et al., 2017; HAYDU; ZANLUQUI, 2013), mostrando bons resultados. Diante dessa conjuntura, este trabalho teve como objetivo apresentar o design instrucional do jogo digital "*Korsan*" para o ensino de adição, relacionando as decisões de design do jogo ao modelo de rede de relações.

MATERIAL E MÉTODOS

O design instrucional foi elaborado com base no estabelecimento de um objetivo de ensino e o planejamento de condições geradoras de aprendizagem. As escolhas foram embasadas nos modelos de rede de relações e equivalência de estímulos propostos e descritos por Sidman (1994), que tem apresentado eficiência em estudos com procedimentos de ensino analógicos e computadorizados para o ensino de diversas habilidades, incluindo a Matemática (HENKLAIN; CARMO, 2013).

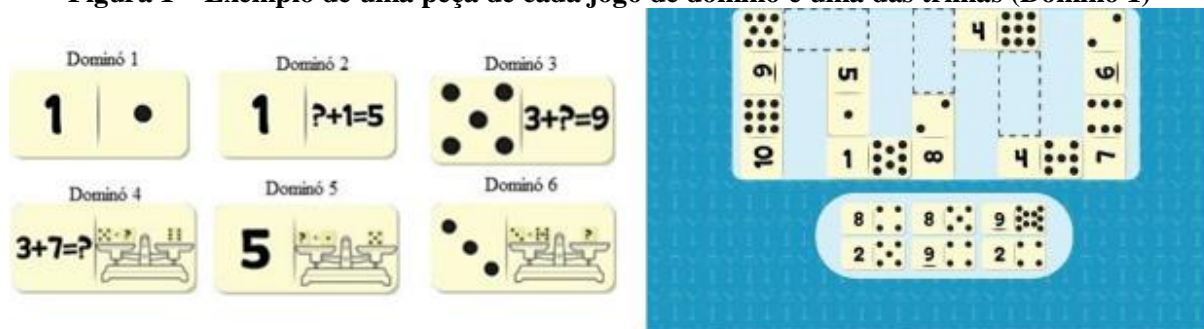
Esses modelos guardam muitas semelhanças entre si, sobretudo por sua relação com o processo comportamental de discriminação condicional. O procedimento geralmente utilizado para estabelecer discriminações condicionais é o de escolha de acordo com o modelo, a partir do qual estímulos-modelo (condicionais) são apresentados com estímulos de comparação (discriminativos) e as respostas são reforçadas de acordo com um dos estímulos-modelo.

Para a formação de uma classe de estímulos equivalentes, devem ser ensinadas um mínimo de relações que unam todos os estímulos das classes. Posteriormente, aplicam-se testes das relações emergentes (que não foram explicitamente ensinadas). Com o intuito de ilustrar esse procedimento, considere três classes de estímulos: números impressos (A), números ditados (B) e conjuntos de pontos (C), sendo todas com numerosidades de um a cinco. São treinadas minimamente duas relações: AB e BC. O teste das relações deve indicar a emergência de reflexividade (AA, BB e CC), simetria (BA e CB) e transitividade (AC). Ademais, acrescenta-se a possibilidade de observar uma relação adicional, de transitividade simétrica (CA). O modelo de rede de relações é definido pela formação de uma classe construída a partir de relações arbitrárias entre estímulos, sem necessariamente exibir as propriedades definidoras do modelo de equivalência.

PLANEJAMENTO DAS CONDIÇÕES GERADORAS DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

O jogo *Korsan* tem como objetivo ensinar relações entre numerais, conjuntos de pontos e duas diferentes formas de apresentação de problemas de adição. Assim, as classes de estímulos selecionadas foram: numerais (A), conjuntos de pontos (B), problemas com algarismos (C) e problemas na forma de balança (D). Para ensinar e testar as relações condicionais propostas foram planejadas diferentes fases com jogos de dominó que apresentavam sempre duas classes de estímulos diferentes. Com base no modelo teórico que fundamentou o jogo, a sequência de ensino planejada com os dominós foi a seguinte: 1) Ensino das relações AB/BA 2) Ensino das relações AC/CA; 3) Teste das relações BC/CB; 4) Ensino das relações CD/DC; 5) Teste das relações AD/DA; e 6) Teste das relações BD/DB. As atividades de ensino foram planejadas em formato de trilhas de dominós com lacunas a serem preenchidas com as peças faltantes. A Figura 1 apresenta exemplos de peças do jogo e o modelo das trilhas planejadas.

Figura 1 – Exemplo de uma peça de cada jogo de dominó e uma das trilhas (Dominó 1)

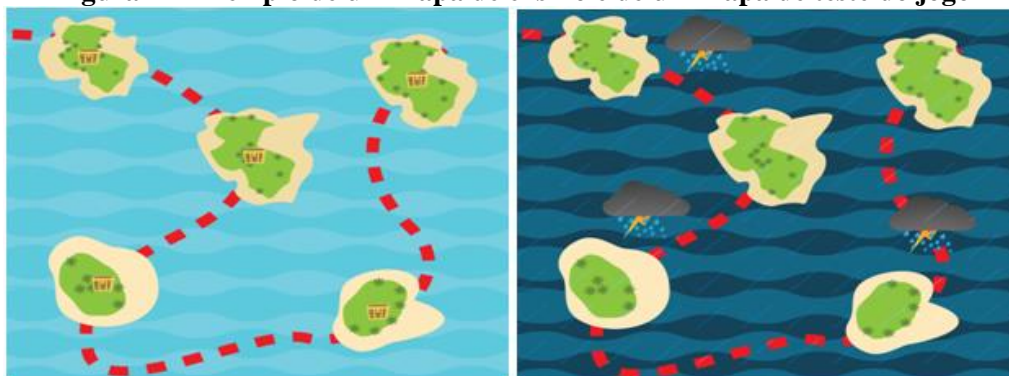


Fonte: Elaborado pelos autores.

Nas fases que envolvem o ensino de relações, após cada ação, o jogador recebe a informação de que a jogada está certa ou errada. Para verificar se outras relações emergem sem o ensino direto, em algumas fases do jogo (referentes aos testes), não foi programado *feedback* para as respostas. Essas informações são apresentadas em caixas de textos e também diferenciadas por diferentes esquemas de cores (os mapas referentes às fases de ensino apresentam fundo azul claro e os mapas referentes às

fases de teste apresentam fundo azul escuro, além de nuvens com raios simulando uma tempestade). A Figura 2 apresenta exemplos dos mapas de jogo.

Figura 2 – Exemplo de um mapa de ensino e de um mapa de teste do jogo



Fonte: Elaborado pelos autores.

O enredo escolhido para o jogo foi o de caça ao tesouro pirata. O jogador deve ajudar o pirata “Capitão Bart” a percorrer todas as ilhas do mapa resolvendo desafios, isto é, emparelhando corretamente as peças do dominó, até alcançar o baú do tesouro de cada ilha. Cada ilha corresponde a uma relação ensinada ou testada, ou seja, a um jogo de dominó.

Foi realizado um estudo para avaliar a efetividade das condições planejadas.¹ Participaram quatro crianças com 7 anos de idade de uma escola pública que apresentavam baixo desempenho na resolução de problemas de adição. O procedimento foi realizado em etapas de avaliações de habilidades e intervenção. A intervenção foi realizada em sessões com o jogo *Korsan*. Avaliou-se a solução de problemas de adição em etapas de Pré-teste, Sondas, Pós-teste e *Follow up*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os modelos de rede de relações e equivalência de estímulos, após o ensino de um número mínimo de relações, outras devem emergir sem ensino direto. O ensino de algumas relações (AB/BA, AC/CA e DC/CD) em curto período de tempo (59min e 11seg para o P1, 2h 4min e 15seg para o P2, 1h 41min e 59 seg para o P3 e 1h 41min e 15seg para o P4) possibilitou a aprendizagem de outras (BC/CB, AD/DA e BD/DB) que não foram diretamente ensinadas, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição do número de jogadas corretas realizadas durante o ensino e teste de relações condicionais

Participante/ Relação	P1		P2		P3		P4	
	Jogadas corretas /total	Acerto (%)	Jogadas corretas /total	Acerto (%)	Jogadas corretas /total	Acerto (%)	Jogadas corretas /total	Acerto (%)
Ensino AB/BA	18/19	95	18/19	95	15/15	100	21/23	91
Ensino AC/CA	21/23	91	39/42	93	18/19	95	30/36	83
Teste BC/CB	15/15	100	27/51	53	19/27	70	21/27	78
Ensino BC/CB	15/15	100	24/29	96	15/15	100	18/19	95
Teste AD/DA	15/15	100	23/27	85	17/18	94	19/21	90
Teste BD/DB	15/15	100	18/21	86	15/15	100	15/15	100

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para o progresso no estudo, era solicitado um acerto de 100% das jogadas dos participantes. O número de tentativas foi variável, mas na última sessão com cada dominó, todos os participantes

¹ Nesse trabalho, o procedimento e resultados dessa avaliação não serão detalhados extensivamente. Alguns dados serão utilizados apenas para ilustrar os principais efeitos do jogo.

alcançaram o critério estabelecido. A baixa porcentagem de acerto do P2 no teste das relações BC/CB aparenta estar relacionado ao não atendimento de uma instrução (olhar para os dois lados da lacuna do dominó para escolher a peça). Após a instrução ser novamente oferecida, o participante foi capaz de cumprir o critério e avançar no estudo.

CONCLUSÕES

O uso de modelos validados para o ensino de repertórios acadêmicos constitui uma vantagem para a elaboração de ferramentas que facilitem a aprendizagem de habilidades matemáticas básicas. Tais habilidades são fundamentais para o desenvolvimento futuro de repertórios mais complexos. Além do planejamento de um jogo com base em princípios legitimados, a avaliação da ferramenta é de grande importância, para garantir o cumprimento dos objetivos de ensino e, por consequência, o desenvolvimento de uma ferramenta efetiva. Esse trabalho apresenta tanto a fundamentação teórica do jogo quanto uma avaliação inicial do cumprimento dos objetivos de ensino. Novas avaliações são necessárias para investigar a efetividade do jogo, bem como para indicar possíveis mudanças que podem contribuir com a melhoria da ferramenta.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa concedida à primeira autora durante a realização do Mestrado no qual o jogo foi desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- CHANG, K. E. et al. Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. **Computers & Education**, v. 58, n. 2, p. 775–786, 2012.
- GRIS, G. et al. Utilização de jogos adaptados para avaliação de habilidades matemáticas e monetárias. **Temas em Psicologia**, v. 25, n. 3, p. 1139–1152, 2017.
- GROS, B. The impact of digital games in education. **First Monday**, v. 8, n. 7, 2003.
- HAYDU, V. B.; ZANLUQUI, L. V. Jogo de tabuleiro para ensino de habilidades monetárias: grau de aprendizagem de diferentes faixas etárias. **Perspectivas em Análise do Comportamento**, v. 4, n. 2, p. 122–135, 2013.
- HENKLAIN, M. H. O.; CARMO, J. S. Stimulus Equivalence and Increase of Correct Responses in Addition and Subtraction Problems. **Paidéia**, v. 23, n. 56, p. 349–358, 2013.
- PAPASTERGIOU, M. Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. **Computers & Education**, v. 52, n. 1, p. 1–12, 1 jan. 2009.
- POPE, H.; MANGRAM, C. Wuzzit Trouble: the influence of a digital math game on student number sense. **International Journal of Serious Games**, v. 2, n. 4, 2015.
- SIDMAN, M. **Equivalence relations and behavior: a research story**. Boston, MA: Authors cooperative, 1994.
- SOUZA, S. R.; HÜBNER, M. Efeitos de um jogo de tabuleiro educativo na aquisição de leitura e escrita. **Acta Comportamental**, v. 18, n. 2, p. 215–242, 2010.
- VAN ECK, R. Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. **EDUCAUSE Review**, v. 41, n. 2, p. 16, 2006.