**Eixo 10: Acessibilidade e tecnologia assistiva**
**Resumo expandido**

# Jogo sério e avaliação do comportamento monetário em estudantes com autismo e deficiência intelectual

***Davi Nascimento Santos***

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC)
Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão da Inovação (PPGINV) da Universidade Federal do ABC (UFABC), bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES – Código de financiamento 001) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processo: 2021/12334-7). Bacharel em Neurociência e Ciência e Tecnologia. E-mail: santos.davi@aluno.ufabc.edu.br

***Priscila Benitez***

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA SOBRE COMPORTAMENTO, COGNIÇÃO E ENSINO
Doutora em Psicologia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora Adjunta no Centro de Matemática, Computação e Cognição da Universidade Federal do ABC. Pesquisadora no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE) (Deisy G. de Souza, presidente) financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo #573972/2008-7) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (2008/57705-8). E-mail: priscila.benitez@ufabc.edu.br

**Resumo:** A garantia da aprendizagem no ensino da matemática é um dos maiores desafios na educação brasileira. Dentre os conteúdos abordados, tem-se o comportamento monetário, essencial para garantir a autonomia e independência de jovens adultos na vida em comunidade. Buscam-se então estratégias para garantir a aprendizagem de estudantes com Deficiência Intelectual (DI) e/ou Transtorno do Espectro Autista (TEA) no processo de inclusão escolar. O presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento monetário em quatro jovens com DI e/ou TEA matriculados no ensino médio público da Região Metropolitana de São Paulo, por meio de tarefas digitais obtidas em um jogo sério. As tarefas experimentais foram estruturadas de acordo com uma rede de relações de estímulos envolvidos no comportamento monetário. A análise inicial dos dados permitiu identificar as relações que carecem de ensino, assim como a ausência da relação de soma e subtração com uso de cédulas e moedas entre os participantes. Espera-se a partir dessa pesquisa demonstrar que o ensino mediado pelo uso de jogos sérios pode servir como estratégia pedagógica na inclusão educacional, respeitando-se a individualidade e o ritmo de aprendizagem de jovens adultos/as com DI e/ou TEA.

**Palavras-chave:** Comportamento monetário, Deficiência intelectual, Autismo, Jogo sério, Equivalência de estímulos.

## INTRODUÇÃO

O processo de inclusão escolar tem sido responsável por levar o público alvo da Educação Especial para classes comuns, obtendo um aumento gradativo ao longo dos últimos anos (BRASIL, 2021). Nessas classes, encontram-se o estudante com Deficiência Intelectual (DI), caracterizado por alterações significativas no desenvolvimento intelectual, tais como raciocínio, resolução de problemas e adaptabilidade, e o estudante com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), caracterizado por alterações nas interações sociais e comunicação, tendo um repertório restrito e repetitivo de interesses, atividades e comportamentos, e em alguns casos, déficits no funcionamento cognitivo, estando a DI comumente presente na primeira infância (APA, 2013).

Um dos principais desafios desse processo de inclusão escolar se refere à garantia das mesmas oportunidades e condições de ensino para todos os estudantes, sobretudo nos conteúdos pedagógicos basilares ao conhecimento escolar, como alfabetização e matemática (PNE - BRASIL, 2014). Segundo dados do relatório Pisa 2018 (BRASIL, 2020), dos países que participaram do levantamento, o Brasil está entre os piores em desempenho matemático.

No ensino matemático, que envolve o aprendizado de habilidades básicas a serem aplicadas em diferentes contextos do cotidiano, um dos comportamentos ensinados necessários para vida em sociedade com autonomia se refere ao comportamento monetário, fundamental para a realização de atividades cotidianas, e que exige outros comportamentos matemáticos como identificação de figuras, soma e subtração (XANDER; HAYDU; DE SOUZA, 2016).

Para atender as necessidades de estudantes com DI e TEA, tem-se utilizado de estratégias de ensino, caracterizadas por lei como Tecnologia Assistiva (BRASIL, 2015). O jogo sério, uma estratégia de ensino, é por definição um programa de computador que combina dois elementos: aspectos de um videogame e um aspecto sério (como educação), e tem se mostrado promissor em diversas áreas e públicos (ALVAREZ; DJAOUTI, 2011).

Tendo em vista os desafios do ensino matemático, o ensino do comportamento monetário, e o potencial de uso do jogo sério, o presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento monetário em quatro jovens com DI e/ou TEA matriculados no ensino médio público da Região Metropolitana de São Paulo, por meio de tarefas digitais obtidas em um jogo sério.

A partir da análise dos resultados dessa avaliação, foi possível identificar as relações que carecem de ensino, assim como a ausência da relação de soma e subtração com uso de cédulas e moedas entre os participantes. Espera-se a partir dos resultados dessa pesquisa, demonstrar que o ensino mediado pelo uso de tecnologias e estratégias, tais como jogos sérios, aumenta as possibilidades de inclusão escolar, respeitando-se a diversidade em sala de aula e assegurando a autonomia do estudante.

## METODOLOGIA

A amostra desse estudo é composta por quatro estudantes com diagnóstico médico de DI e/ou TEA (P1, P2, P3 e P4) que receberam a aplicação de tarefas digitais obtidas em um jogo sério desenvolvido para ensino do comportamento monetário. Os critérios de inclusão utilizados foram: (a) 80% ou acima de acertos nas tarefas do Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM)(CAVALHEIRI, 2018); (b) Idade cronológica entre 15 anos e zero meses a 24 anos e 11 meses; (c) Comunicação oral ou gestual na interação com outra pessoa; (d) ter concordado e assinado o TCLE.

São utilizados: figuras das cinco cédulas: R$2,00, R$5,00, R$10,00, R$20,00, R$50,00; figuras das cinco moedas de R$0,05, R$0,10, R$0,25, R$0,50, R$1,00; valores ditados e por extenso referente às cédulas, moedas, e cédulas e moedas alternadas; operações de soma, subtração, e soma e subtração alternadas. As figuras das cédulas e moedas foram obtidas a partir de fotografias e redimensionadas em escala.

O *design* das tarefas corresponde ao seu estado dentro do jogo sério (Figura 1). Os estímulos são apresentados em uma rede de relações avaliadas e/ou ensinadas durante o jogo sério, formulada com base no trabalho de Rossit e Ferreira (2003), a fim de verificar a emergência das relações com ou sem ensino direto.

**Figura 1**. Tela obtida para avaliação da relação entre Cédula e Valor por Extenso




**Descrição**: A imagem contém um fundo cinza, 3 objetos com etiquetas amarelas na parte superior, uma chave fixa, uma trena e um alicate, com os respectivos textos, “R$10,00”, “R$50,00” e “R$20,00” sobre as etiquetas. Abaixo, uma cédula de R$20,00 sobre uma cesta laranja.
**Fonte**: Elaborada pelo autor.

Ao todo, foram obtidas do jogo sério 31 tarefas (ou 31 relações avaliadas), sendo 21 tarefas de identificação e dez tarefas de soma e subtração. As instruções são apresentadas anteriormente a cada tarefa, acompanhadas de áudio correspondente à instrução. Durante a tarefa, uma instrução simples auditiva é apresentada na primeira rodada, instruindo a ação do jogador. As tarefas avaliadas possuem a apresentação simples de todas as tentativas em ordem randomizada, assim como as alternativas (estímulos escolha), em uma distribuição de três alternativas para cada estímulo modelo. As alternativas possuem áudio responsivo ao serem selecionadas.

Para verificar a generalização das tarefas para situações com moedas e cédulas físicas, foi elaborado um roteiro de aplicação em formato semelhante ao de Rossit e Ferreira (2003), com tarefas de nomeação. Os dados são analisados em número de acerto e erro nas tarefas experimentais, sendo registrado ainda o tempo para resposta em segundos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento monetário em quatro jovens com DI e/ou TEA matriculados no ensino médio público da Região Metropolitana de São Paulo, por meio de tarefas digitais obtidas em um jogo sério.

Nas tarefas de identificação, um único participante (P1) atingiu 100% de acerto em todas as tarefas. Para os demais participantes que atingiram menos de 90% de acertos nas tarefas de identificação, é possível observar que ao menos uma das relações esperadas que

carecessem de ensino dentro da rede de relações não atingiu esse critério [P2 (Valor ditado e Valor por Extenso para Moedas=60%); P3 (Valor ditado e Valor por Extenso para Cédulas=50%, Valor ditado e Valor por Extenso para Moedas=60%, Valor ditado e Cédulas=80%); P4 (Valor ditado e Cédulas=80%, Valor ditado e Moedas=80%)].

Já nas tarefas de soma e subtração, todos os participantes obtiveram um desempenho abaixo de 90% em todas as tarefas (Média de acertos nas tarefas de soma e subtração para: P1=38,94%; P2=31,78%; P3=28,22%; P4=41,94%). Uma análise preliminar não permitiu encontrar uma relação entre as medidas de acerto nas tarefas de identificação e nas tarefas de soma e subtração.

Um erro comum durante as tarefas de nomeação no teste de generalização foi a diferenciação entre centavos e reais, com a tendência em dizer “reais” para os estímulos apresentados, como é possível observar a partir dos resultados da nomeação de moedas (P2=20%; P3=40%; P4=60%). Já a nomeação de valores por extenso obteve baixo número de acertos mesmo para os que obtiveram 100% de acertos nas tarefas de identificação (P1=16,66%; P2=33,33%; P3=66,66%; P4=50%). Acredita-se que uma divisão do ensino entre cédulas e moedas, e sua subsequente apresentação conjunta possa resolver esse problema distintivo.

Em um estudo futuro, os participantes serão encaminhados para as sessões de ensino distribuídos entre grupos experimentais a fim de verificar a emergência de relações e validar o uso da história social no ensino pelo jogo sério.

## CONCLUSÃO

Mediante os expostos, acredita-se que o estudo mostrou a viabilidade de uso de tarefas digitais no contexto da juventude para avaliação de comportamento monetário, e que o uso do jogo sério para ensino desse comportamento vai de encontro às necessidades de intervenção encontradas como resultado da avaliação nos estudantes jovens adultos com DI e/ou TEA. Espera-se que o ensino de acordo com a rede de relações permita aos estudantes alcançarem o aprendizado com economia de tempo e ensino, demonstrando assim novas possibilidades do uso de tecnologias e estratégias educacionais para o ensino do

comportamento monetário com o público jovem adulto, em respeito ao processo de inclusão escolar.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES – Código de financiamento 001) - (Março/2021 - Fevereiro/2022); e FAPESP [Processo: 2021/12334-7, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)] - (Março/2022 - Presente).

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, J.; DAMIEN, D., An introduction to Serious game Definitions and concepts, **Proceedings of the Serious Games & Simulation Workshop**, v. 2, p. 10-15, 2011. Disponível em: http://www.hayka-kultura.org/images/Proceedings%20SGS%20Wkshp%202011%20ind%2004.pdf#page=11. Acesso em: 20 set. 2022.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora, 2013.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei 13.005/14. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Congresso Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 jun. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 20 set. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Brasil no Pisa 2018**. Brasília, DF: INEP, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf. Acesso em: 21 ago. 2011.

BRASIL. Lei 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão das Pessoas com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**. 7 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 20 set. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2020: resumo técnico**. Brasília, DF: INEP, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf. Acesso em: 20 set. 2022.

CAVALHEIRI, L. F. **Protocolo de registro e avaliação das habilidades matemáticas**

**(PRAHM)** (Bachelor's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná), 2018. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11609/1/FB_COLIN_2018_2_03.pdf. Acesso em: 20 set. 2022.

ROSSIT, R. A. S.; FERREIRA, P. R. dos S.. Equivalência de estímulos e o ensino de pré-requisitos monetários para pessoas com deficiência mental. **Temas em Psicologia**, v. 11, n. 2, p. 097-106, 2003. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2003000200003. Acesso em: 20 set. 2022.

XANDER, P., HAYDU, V. B., & DE SOUZA, S. R. "Dimdim: Negociando & Brincando" no ensino de habilidades monetárias a pré-escolares. **CES Psicología**, v.9, n.1, p. 89-108, jan./jun. 2016. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-30802016000100007&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 20 set. 2022.