

**Mapeamento do uso de jogos digitais no ensino de matemática para alunos com
deficiência intelectual: contribuições da Análise do Comportamento**

**Mapping the use of digital games in the teaching of mathematics to students with
intellectual disabilities: contributions from Behavior Analysis**

**Mapeo del uso de juegos digitales en la enseñanza de las matemáticas para alumnos con
discapacidad intelectual: contribuciones del Análisis del Comportamiento**

Recebido: 19/08/2020 | Revisado: 27/08/2020 | Aceito: 31/08/2020 | Publicado: 01/09/2020

Edson dos Santos Cordeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9195-1976>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

E-mail: edsoncordeiro@utfpr.edu.br

Margarette Matesco Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0906-6228>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: margarettematesco@gmail.com

Resumo

O ensino de matemática para alunos com deficiência intelectual, por meio de procedimentos informatizados ou não, tem sido alvo de investigação, por mais de duas décadas, pela Análise do Comportamento. Recentemente, o uso de jogos educativos, analógicos ou digitais, também passaram a ser objetos de estudos para o ensino de diferentes habilidades. Assim, esse artigo teve como objetivo apresentar o mapeamento dos estudos brasileiros sobre jogos digitais, que adotaram os pressupostos da Análise do Comportamento na sua elaboração e, foram direcionados especificamente para o ensino de habilidades matemáticas a alunos com deficiência intelectual. Foram selecionados estudos, entre os anos de 2009 e 2020, por meio dos termos: análise do comportamento, jogos digitais, ensino fundamental, matemática e deficiência intelectual. A consulta ocorreu em duas bases de dados (Google Acadêmico e Catálogo de Teses e Dissertações da Capes), a partir do Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A ausência de estudos que contemplassem todos os termos, redirecionou a sistematização e análise dos dados, considerando as relações pontuais entre os termos. Foram selecionados e analisados treze estudos, sendo que apenas quatro utilizaram os jogos digitais

para o ensino de matemática. A participação de alunos com deficiência intelectual foi constatada somente em estudos que utilizaram procedimentos não informatizados, informatizados e jogos educativos analógicos, com resultados satisfatórios. O mapeamento indicou a necessidade de estudos que articulem essas experiências, o que poderia contribuir para o avanço da área e a inclusão escolar de alunos com deficiência intelectual.

Palavras-chave: Análise do comportamento; Jogos digitais; Matemática; Deficiência intelectual.

Abstract

The teaching of mathematics to students with intellectual disabilities, through computerized procedures or not, has been the subject of investigation, for more than two decades, by Behavior Analysis. Recently, the use of educational games, analog or digital, have also become objects of studies for teaching different skills. Thus, this article aimed to present the mapping of Brazilian studies on digital games, which adopted the assumptions of Behavior Analysis in its elaboration and were specifically directed to the teaching of mathematical skills to students with intellectual disabilities. Studies between 2009 and 2020 were selected using the terms: behavior analysis, digital games, elementary school, mathematics and intellectual disability. The consultation took place in two databases (Google Scholar and Capes' Theses and Dissertations Catalog), based on the Systematic Literature Review Protocol (RSL). The absence of studies that covered all terms, redirected the systematization and analysis of the data, considering the specific relationships between the terms. Thirteen studies were selected and analyzed, with only four using digital games for teaching mathematics. The participation of students with intellectual disabilities was found only in studies that used non-computerized procedures, computerized and analog educational games, with satisfactory results. The mapping indicated the need for studies that articulate these experiences, which could contribute to the advancement of the area and the school inclusion of students with intellectual disabilities.

Keywords: Behavior analysis; Digital games; Mathematics; Intellectual disability.

Resumen

La enseñanza de matemáticas para alumnos con discapacidad intelectual, por medio del procedimiento informatizado o no, ha sido blanco de investigación, hace más de dos décadas, por el Análisis del Comportamiento. Recientemente, el uso de juegos educativos, analógicos o digitales, también pasaron a ser objetos de estudios para la enseñanza de distintas habilidades.

Así, ese trabajo tuvo como objetivo el mapeo de estudios brasileños sobre juegos digitales, que adoptaron las proposiciones del Análisis del Comportamiento en su elaboración y, han sido direccionados específicamente para la enseñanza de habilidades matemáticas a los alumnos con discapacidad intelectual. Han sido seleccionados estudios, entre los años 2009 y 2020, por medio de los términos: análisis del comportamiento, juegos digitales, enseño inicial y primario, matemáticas y discapacidad intelectual. La consulta consistió en dos bases de datos (Google Académico y Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Capes), desde el protocolo de Revisión Sistemática de la Literatura (RSL). La ausencia de estudios que abarcasen todos los términos, ha dado nueva dirección a la sistematización y análisis de los datos, considerando las relaciones puntuales entre los términos. Fueron seleccionados y analizados trece estudios, siendo que solo cuatro han utilizado los juegos digitales para el enseño de matemáticas. La participación de alumnos con discapacidad intelectual ha sido constatada solo en estudios que se ha utilizado el procedimiento no informatizado, informatizados y juegos educativos analógicos, con resultados satisfactorios. El mapeo indicó la necesidad de estudios que articulen esas experiencias, lo que podría contribuir para el avance del área y la inclusión escolar de alumnos con discapacidad intelectual.

Palabras clave: Análisis del comportamiento; Juegos digitales; Matemáticas; Discapacidad intelectual.

1. Introdução

Os desafios para o ensino de crianças com deficiência intelectual (DI) na escola comum, impõe a necessidade de diversos recursos e também o entendimento que as diferenças individuais não podem constituir uma barreira para o acesso e a permanência delas no ambiente escolar. Na perspectiva da Análise do Comportamento, esses fatores são essenciais para uma educação de qualidade, independente da criança ter ou não o diagnóstico de deficiência. Por outro lado, a não consideração desses fatores contribuem para a homogeneização da educação, que precisa ser superada para a inclusão escolar da criança com deficiência ou necessidades educacionais especiais.

Uma possibilidade para superar a homogeneização pode passar pelo reconhecimento da importância do ensino individualizado, a partir de tecnologias de ensino, enquanto um recurso educacional, conforme proposto por Skinner (1972). Dentre as possibilidades de recursos educacionais, atualmente, os jogos digitais têm se destacado como uma alternativa para o processo de ensino-aprendizagem. A sua capacidade em atender as diferenças

individuais, fornecer *feedbacks*, graduar os níveis de dificuldade, incluir enredos dentre outras (Prensky, 2012), constitui um apoio importante para a escolarização, especialmente para o ensino de habilidades matemáticas, necessárias em diversas atividades diárias e acadêmicas, fundamentais para a autonomia das crianças com deficiência intelectual (Rossit, 2003).

Considerando que os jogos se apresentam com um recurso educacional promissor e que a Análise do Comportamento propõe estratégias que incluem tecnologias para o ensino de habilidades matemáticas, o presente estudo orientou-se a partir da seguinte questão: quais estudos foram produzidos, na perspectiva na análise do comportamento, sobre o ensino de habilidades matemáticas para alunos com deficiência intelectual no período de 2009 a 2020? Assim, este artigo teve como objetivo apresentar o mapeamento dos estudos brasileiros sobre jogos digitais, que adotaram os pressupostos da Análise do Comportamento na sua elaboração e, foram direcionados especificamente para o ensino de habilidades matemáticas a alunos com deficiência intelectual.

2. Pressupostos da Análise do Comportamento e Educação

A Análise do Comportamento “é uma ciência do comportamento fundamentada na filosofia do Behaviorismo Radical e que tem como objeto de estudo a interação do indivíduo com o ambiente” (Abreu-Rodrigues & Ribeiro, 2007, p. 11). Os seus pressupostos contribuem para o entendimento e encaminhamento de diversos fenômenos educacionais, incluindo as estratégias de ensino, o planejamento realizado pelo professor, a avaliação e a necessidade de adequar o ensino às individualidades dos alunos. Nessa perspectiva teórica, a noção de comportamento, enquanto interação entre organismo e ambiente, tem como implicação o entendimento que os organismos não são passivos ou unilateralmente ativos, isto é, ao mesmo tempo em que agem sobre o mundo, são diretamente afetados por ele (Carrara, 2004). Esse pressuposto implica que, o objeto de análise, nessa perspectiva teórica, não é o organismo e nem o ambiente, mas as relações funcionais, isto é, a identificação das contingências que ocasionam o comportamento em determinado contexto (Costa, Fermoseli & Lopes, 2014).

Assim, ao analisar a função de um dado comportamento, busca-se identificar a ocasião na qual o indivíduo responde, a sua resposta e a consequência produzida pela resposta. Para Kerbauy (1983), esse tipo de análise mostra que nada se aprende por simples repetição, mas sim porque há uma consequência. Logo, os comportamentos ocorrem porque são seguidos por consequências que aumentam ou diminuem a probabilidade de sua ocorrência. Deve-se

ressaltar, ainda, que essa análise não nega as contribuições genéticas, biológica, neurológicas e outros aspectos do organismo, porém, não podem ser utilizadas como a única explicação para o fenômeno comportamental (Chiesa, 2006).

Os pressupostos do modelo de seleção pelas consequências, proposto por Skinner (2012, p. 111), mostra que “o comportamento do organismo como um todo é produto de três tipos de variação e seleção”, incluindo a história evolucionária da espécie (filogênese), a história comportamental do indivíduo (ontogênese) e a história cultural do grupo ao qual o indivíduo pertence. Para Sampaio (n.d.), somente um esforço conjunto voltado para a análise desses três níveis de seleção por consequências permite uma adequada compreensão do comportamento humano.

Adicionalmente, esse modelo, ao caracterizar a explicação do comportamento como histórica, afasta-se da atribuição do comportamento somente ao ambiente imediato, devendo, desta forma, incluir a história ambiental da espécie, do indivíduo e da cultura (Leão & Neto, 2017), e também se distancia da concepção que a pessoa é o agente causador ou iniciador do comportamento, indicando que somente a partir da análise das condições nas quais um dado comportamento ocorre, pode-se entender e modificar esse comportamento (Skinner, 2007).

Assim, partindo da concepção cada ser humano é produto de uma dotação genética e de uma história ambiental peculiar, Skinner (1972) acrescenta que apesar da educação ser uma história comum e preponderante para os alunos, isso não os torna necessariamente parecidos. Como afirmaram Haber e Carmo (2007), como dois indivíduos não têm a mesma história, poderão reagir de forma singular, ainda que expostos, no presente, a uma situação idêntica.

No contexto escolar, o reconhecimento desses pressupostos têm implicações importantes: a) permitem entender que as interações no contexto escolar são bidirecionais (entre professor aluno, entre alunos); b) chama a atenção para a necessidade de analisar as contingências que favorecem a emissão de um dado comportamento, seja do professor ou do aluno, no ambiente escolar; c) indica que as condições determinantes não se restringem ao ambiente imediato, devendo-se também buscar o entendimento nas contingências históricas, e, d) diminui a probabilidade de atribuições causais ao aluno, que ocorre quando se considera somente a sua condição biológica ou outros fatores internos.

Outros entendimentos importantes para o contexto educacional, segundo Rodrigues (2012), dizem respeito à concepção da Análise do Comportamento sobre ensino, aprendizagem e conhecimento. O ensino é entendido como o arranjo de contingências de reforço que facilita e acelera a aprendizagem, e que deve promover a transmissão do

conhecimento social e culturalmente acumulado pela humanidade, diferenciando-se da concepção de ensino pelo método da descoberta pelo aluno. A aprendizagem, em situação escolar, é entendida como a mudança de comportamento decorrente do ensino e o conhecimento diz respeito à aquisição de comportamento verbal sobre algo (saber falar sobre coisas) ou à aquisição de habilidades (saber fazer coisas).

Quando se considera, de forma mais ampla, o processo de ensino-aprendizagem, Zanotto (2000 *apud* Prado, Beffa & Gonsales, 2012) afirma que é responsabilidade do professor articular o ensino e a aprendizagem, pois o processo de alteração do comportamento (aprendizagem) ocorrerá em função das interações proporcionadas pelo arranjo de contingência de reforço (ensino) planejadas por ele. Nesse sentido, falar em arranjo de contingência implica que o ensino tem um caráter intencional, significando que aquele que ensina, busca o aprendizado do outro, devendo para isso “ficar sob controle do que quer ensinar, de quem está sendo ensinado e das condições disponíveis na situação de ensino” (Zanotto, 2004, p. 42).

Em virtude da importância dada ao professor no planejamento de contingências educativas, Rodrigues (2012) apontou quatro tarefas primordiais a serem realizadas por ele: a) conhecer o repertório inicial do aluno, que abrange conhecer seu nível de conhecimento, seu repertório comportamental (presença ou ausência de comportamentos/habilidades prévias para a aprendizagem em questão) e as diferenças individuais (susceptibilidade de cada alunos aos diferentes tipos de reforço); b) explicitar os objetivos educacionais, intermediários e terminais, especificando claramente os objetivos educacionais, apontando o desempenho desejado e abrangendo os diferentes repertórios que se pretende ensinar (acadêmicos, sociais, autogoverno dentre outros); c) selecionar os conteúdos acadêmicos para consecução dos objetivos e, d) propor quais os procedimentos serão adotados para consecução dos objetivos.

Para Zanotto (2004), o professor também precisa considerar que um procedimento de ensino, incluindo as estratégias e os recursos a serem utilizados, não deve ser adotado como um único e adequado modelo para qualquer situação de ensino evitando, desta forma, uma atuação acrítica, com fórmulas e receitas pré-definidas. Portanto, a organização do ensino pressupõe a clareza quanto aos objetivos a serem alcançados e os comportamentos a serem ensinados.

De acordo com Prado, Beffa e Gonsales (2012, p. 90), muitas dessas ações do professor, podem ser amparadas pelo “uso de conhecimentos acerca de tecnologias de ensino – no sentido de métodos de ensinar, podendo incluir ou não recursos audiovisuais, de informática etc. – derivados da pesquisa científica”.

O reconhecimento do uso de tecnologia de ensino, na perspectiva da Análise do Comportamento, para a educação não é recente. Skinner (1995) afirma que o uso das máquinas de ensino, proposta por ele em 1954, foi uma antecipação mecânica do computador. Essas máquinas foram planejadas com ênfase na imediatividade do reforçamento, derivado dos conhecimentos formulados pela Análise Experimental do Comportamento (AEC). Para isso, a organização do ensino deveria prever o avanço dos alunos em pequenos passos, disponibilizando estímulos de apoio e pistas (dissipados tão rapidamente quanto possível) para que os alunos soubessem se estavam sendo bem-sucedidos e incitá-los no cumprimento das atividades e, finalmente, reforçar o comportamento esperado (Skinner, 1995).

O autor ainda acrescenta que essa forma de ensino se contrapõe à punição, geralmente, usada na sala de aula quando o aluno “não estuda ou não realiza uma atividade”, mas que não produz os efeitos desejados, ou seja, fortalecer o comportamento de estudar. Além disso, o uso da punição pode gerar subprodutos emocionais e de contracontrole, exemplificado pela fuga para outras atividades ou para o sono, vandalismo na escola e agressão aos professores (Skinner, 1995), sendo, portanto, uma prática a ser banida nas escolas. A esse respeito, Carrara (1998) afirma que a questão ética e de eficácia fizeram com que Skinner sempre preferisse as contingências positivas, seja para o desenvolvimento, a alteração ou a manutenção de um dado comportamento.

Apesar das máquinas de ensino não terem prosperados no decorrer dos anos, seja devido a proliferação da psicologia cognitiva, que associou as máquinas de ensino a uma educação associal e solitária e incapaz de formar alunos criativos (Skinner, 1995), ou pela dificuldade para a produção de materiais e a falta de padronização (Valente, 1993), Skinner considerava que o uso do computador na educação, ainda dentro do modelo de ensino proposto para as máquinas de ensino, poderia contribuir como um recurso que favoreceria o processo de ensino por meio de contingências positivas:

“O computador é a máquina de ensino ideal. No entanto, tende-se ainda a utilizá-la como um substituto das aulas e como artifício para ensinar classes numerosas, tal como um professor o faria. Seu real valor reside em outro aspecto. Ele pode trazer a “vida real” para a sala de aula, pelo menos de uma maneira esquemática. [...] ...os computadores podem ensinar melhor se conduzirem o estudante através de programas instrucionais cuidadosamente preparados. Eles podem fornecer estímulos de apoio e pistas para o comportamento e reforça-lo imediatamente. Além disso, os computadores podem conduzir o estudante para o próximo passo mais apropriado para ele. Essas coisas são essenciais para o bom ensino. São o que um tutor pode fazer com um ou dois estudantes, e que professores de classes grandes simplesmente não podem”. (Skinner, 1995, p. 128).

A partir dessa citação, é possível evidenciar, segundo Zanotto (*apud* Ferrari, 2008), que para Skinner, o planejamento do ensino cumpre a função de permitir ao aluno a emissão de comportamentos próximos aos objetivos determinados pelo professor, evitando cometer erros, afirmando ainda que a máquina de ensino se ocuparia de questões factuais e o professor da tarefa de ensinar o aluno a pensar.

A esse respeito, Kerbauy (1983) afirma que o ensino individualizado, que pode incluir o uso da máquina de ensino ou computador, permitiria ao aluno avançar nos conteúdos propostos no seu próprio ritmo. Essa possibilidade se daria com a preparação das atividades pelos professores, determinada pelo ritmo de progresso de cada aluno e, consecutivamente, reduzindo a massificação da educação. Essa concepção se contrapõe ao que se observa, com certa frequência com as crianças que apresentam algum tipo de deficiência ou necessidades educacionais especiais no ambiente escolar, no qual são atribuídas a elas ou às suas características (déficit de atenção, falta de prontidão, baixo desempenho acadêmico, problemas comportamentais) a responsabilidade pela falha na aprendizagem (Rossit & Zuliani, 2003). Para Hübner e Marinotti (2004), os comportamentos, apresentados por pessoas com ou sem peculiaridades orgânicas ou desenvolvimento atípico, são determinados pela ação do ambiente, obedecendo às mesmas leis funcionais, logo, o planejamento de uma ação não pode ser baseado em rótulos, mas nas contingências que controlam o comportamento do aluno.

Nesse sentido, Henklain e Carmo (2013) afirmam que o conhecimento das facilidades e dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos, exige a análise de seus comportamentos, ao longo de uma história de aprendizagem, em termos das condições sob as quais a pessoa se comporta e as consequências que produz. Em termos práticos, os autores sugerem que somente uma avaliação individual, em contraposição a avaliação do desempenho médio, contribui para um planejamento de ensino flexível e que atenda às necessidades individuais.

É importante ressaltar que, no caso da educação inclusiva, Batista e Mantoan (2006, p. 13-14) defendem que professor, nessa perspectiva, “não é aquele que ministra um “ensino diversificado”, para alguns, mas aquele que prepara atividades diversas para seus alunos (com e sem deficiência mental) ao trabalhar um mesmo conteúdo curricular.” Porém, segundo as autoras, isso não significa que o professor tenha que fazer uma gradação das atividades para atender os diferentes níveis de compreensão, mas sim disponibilizar atividades diferentes com o mesmo conteúdo, permitindo a escolha pelos alunos, de acordo com seu interesse.

Para Skinner (1972), os problemas enfrentados pela escola para atender às diferenças individuais, podem ser amenizados com uma tecnologia de ensino que consiga suplementar as histórias ambientais deficientes e assegurando que as contingências educacionais sejam as mais completas e eficazes possíveis. Para ele, essa condição valorizará as diferenças genuínas, não reduzindo os alunos “a um só molde”. Acrescenta, ainda, que o lugar da diversidade será mais promissor se o planejamento das contingências ambientais estiver baseado em uma política sábia. Para Skinner (1972, p. 75) “o futuro brilhante pertence às crianças normais e excepcionais que tenham a fortuna de viver em ambientes concebidos para maximizar o desenvolvimento delas, e cujo potencial de realizações mal podemos conceber hoje”.

Pela maneira como foi concebida, a proposta de Skinner é compatível com conceito de deficiência e os pressupostos da educação inclusiva. Atualmente, entende-se que as pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas (Brasil, 2015). Considerando os pressupostos da educação inclusiva, a Resolução nº. 2, ao instituir as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, no artigo 2º (Brasil, 2001), afirma que “os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos”.

Esses conceitos indicam que a ênfase deixa de ser a deficiência e passa a ser os ambientes e recursos oferecidos pela escola, que ao se transformar para atender as especificidades dos alunos, torna-se acessível e valoriza a diversidade. Além disso, o reconhecimento e direcionamento para o atendimento das diferenças individuais, que evita a padronização da educação e a ênfase no uso de recursos ou estratégias diferentes, que permite atender de forma mais satisfatória essas diferenças, incluindo, necessariamente, a população alvo da educação especial, mostram que os pressupostos da Análise do Comportamento são congruentes com a perspectiva inclusiva.

3. Deficiência Intelectual, jogos digitais e o ensino de matemática

Dentre a população alvo da educação especial, as crianças com diagnóstico de deficiência intelectual podem apresentar, em uma perspectiva multidimensional, além do funcionamento intelectual significativamente abaixo da média, também prejuízos nos comportamentos adaptativos, relacionados à competência pessoal e social, incluindo: cuidado

peçoal, habilidades sociais e acadêmicas, utilização dos recursos da comunidade; saúde e segurança; lazer e trabalho (American Association on Intellectual and Developmental Disabilities [AAIDD], 2010). A respeito desse conceito, Alles, Castro, Menezes e Dickel (2019), apontam que ao descentralizar a análise dos fatores internos ou na própria pessoa, a conceituação torna-se menos clínica, indicando a necessidade de análise, avaliação e (re) organização do contexto, quando necessário, como uma forma de alcançar suas potencialidades de participação na vida social.

A apropriação de conteúdos escolares por essas crianças constitui um desafio. A revisão realizada por Maturana (2018) mostrou que estudos que analisaram as práticas desenvolvidas em sala de aula apontaram que ainda existe muitas dificuldades em proporcionar o acesso ao conhecimento a esses alunos. No caso específico dos conteúdos de matemática, Rossit (2003) afirma que por ser considerada uma disciplina complexa, muitos alunos apresentam altos índices de dificuldades na aprendizagem, sendo que, no caso de pessoas com deficiência intelectual, essa dificuldade persiste, ainda que tenham recebido instrução formal por muitos anos.

Dentre os fatores que podem contribuir para essa realidade, Moraes (2017) destaca que a concepção dos professores, na qual a deficiência intelectual é entendida como algo natural e imutável e a valorização excessiva da matemática acadêmica (medida apenas em bases abstratas) em detrimento da matemática prática, pode comprometer o desenvolvimento do saber matemático desses alunos. Ainda a esse respeito, Rossit (2003), aponta que justificar a lentidão e a dificuldade de retenção dos conteúdos como decorrentes da deficiência intelectual, sem considerar as falhas na programação instrucional, também contribui para as dificuldades de aprendizagem apresentadas por essas crianças.

Para superar essas dificuldades, uma das alternativas para favorecer a aprendizagem, pode ser o uso de jogos educativos, entendidos como “aqueles que possuem um objetivo didático explícito e podem ser adotados ou adaptados para melhorar, apoiar ou promover os processos de aprendizagem em um contexto de aprendizagem formal ou informal” (Dondi & Moretti, 2007 *apud* Panosso, Souza & Haydu, 2015, p. 234). Entretanto, Leite e Quinteiro (2018), salientam que a utilização do jogo não pode ser meramente recreativa mas, como qualquer outro recurso utilizado em sala de sala para ensinar, precisa ter objetivos explícitos e um arranjo de contingências que promovam situações de aprendizagem.

Na revisão sobre jogos educativos e a sua interpretação com base nos princípios da Análise do Comportamento, Panosso, Souza e Haydu (2015) apontaram que eles apresentam uma característica motivadora, por possuírem contingências reforçadoras, em muitos casos,

inerentes a própria aprendizagem; oferecem regras que favorecem a resolução de problemas, a compreensão do próprio jogo e de conteúdos específicos e, contribuem para a generalização das habilidades aprendidas para novas situações, dentro ou fora da escola.

Embora essa análise não tenha considerado os jogos digitais, Gris, Perkoski e Souza (2018 *apud* Linehan, Kirman, Lawson & Chan, 2011) apontaram que os procedimentos de ensino, baseados nos pressupostos da Análise do Comportamento, e já validados para jogos analógicos, podem ser transpostos para os jogos digitais, entendidos como aqueles que ocorrem num nível mais abstrato, quando comparados aos jogos analógicos e, executados por meio *software* e *hardware* (Lucchese & Ribeiro, 2012, Miranda & Stadzisz, 2017).

Dentre os pressupostos presentes em ambos tipos de jogos, Gris, Perkoski e Souza (2018) destacam a definição de objetivos claros e mensuráveis, a presença de consequências específicas para respostas específicas, a apresentação de feedbacks constantes ao longo do jogo e o aumento progressivo da complexidade. Adicionalmente, Linehan, Kirman, Lawson e Chan (2011) afirmam que o uso de jogos digitais pode promover o ensino de um para um (de forma individualizada), podem ser adaptados, de acordo com o desempenho de cada aluno, e motivá-los para a aquisição de uma ampla gama de conhecimentos ou níveis de habilidades.

A constatação do uso dos jogos, digitais ou analógicos, como um importante componente para o processo educacional fez com que, ao longo do tempo, diversos aspectos presentes nos jogos fossem analisados, incluindo a sua aplicação para diferentes áreas de conhecimento e populações. No caso do ensino de matemática para crianças com deficiência intelectual, a revisão realizada por Silva e Ferraz (2019), identificou 13 estudos, com diferentes perspectivas teóricas. Nesses estudos, constatou-se que a valorização dos jogos digitais pelos professores ocorreu devido ao seu potencial para a melhoria do ensino, colaborando com o aprendizado das crianças com ou sem deficiência.

Além disso, outros aspectos identificados na maioria desses estudos foram: a) a colaboração dos jogos na ampliação e manutenção temporal do aprendizado, sendo especialmente importante para alunos com deficiência intelectual, que devido aos constantes esquecimentos, geralmente, precisam aprender e reaprender; b) dificuldades enfrentadas pelo professores quanto à adequação dos jogos, geralmente comerciais, a conteúdo específico da matemática e, c) a necessidade de escolher jogos, a serem utilizados no atendimento educacional especializado, que conciliassem os conteúdos com os propostos na sala de aula regular, incluindo ainda a preocupação com a identificação do nível de desenvolvimento do aluno para uma efetiva adequação das atividades propostas.

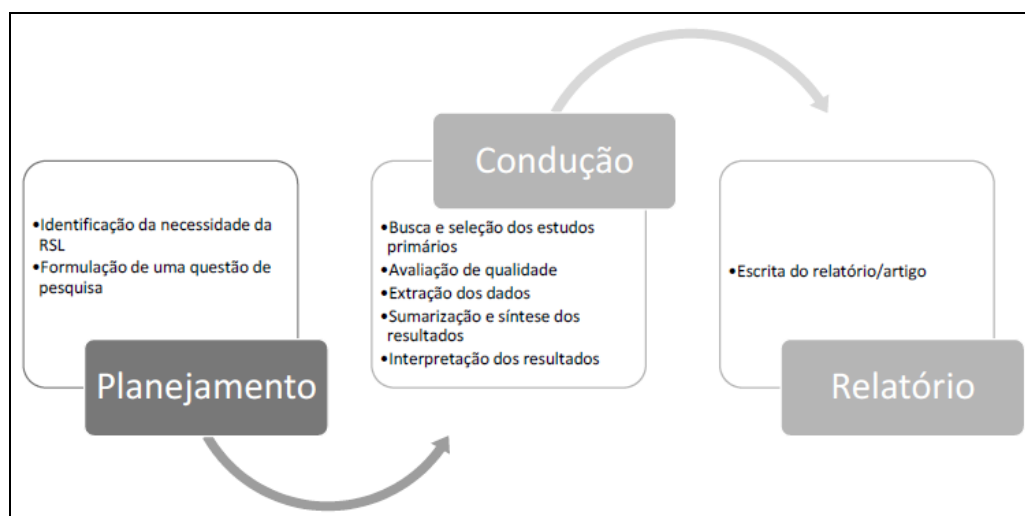
Considerando que os jogos digitais se destacam como um recurso educacional

importante para o ensino de matemática para crianças com deficiência intelectual e as contribuições da Análise do Comportamento para o ensino desses alunos, torna-se importante a identificação dos estudos que articulam esses temas, relativamente recentes na Análise do Comportamento.

4. Metodologia

Considerando que os objetivos do levantamento se caracterizam como exploratórios, optou-se por utilizar o mapeamento sistemática, que permite uma visão ampla de uma determinada área, apresentando os dados mais significativos e relevantes (Biembengut, 2008, Dermeval, Coelho & Bittencourt, 2020). Para tanto, foi aplicado o Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), o qual propõe o mapeamento em três fases (Figura 1): Planejamento, Condução e Relatório (Dermeval, Coelho & Bittencourt, 2020).

Figura 1: Fases e atividades do processo de Revisão Sistemática da Literatura.



Fonte: Dermeval, Coelho e Bittencourt (2020).

O mapeamento dos trabalhos foi realizado na base de dados Google Acadêmico e no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no idioma português, compreendendo o período entre 2009-2020, para abranger as produções mais recentes sobre o tema (Biembengut, 2008). Os termos de busca utilizados foram: análise do comportamento; jogo digital; ensino fundamental; deficiência intelectual e matemática. Esses termos foram combinados em quatro sentenças de busca (Quadro 1), as quais incluíram sinônimos de alguns termos (para ampliar os resultados). Os termos foram organizados de forma gradual, incluindo na primeira sentença

todos os termos, mais precisa e, na última, apenas dois termos, menos precisa, entretanto, mais abrangente.

Quadro 1: Sentenças de busca.

Sentença	Composição das sentenças de busca
1	“análise do comportamento” AND “jogo digital” AND (“ensino fundamental” OR “anos iniciais” OR “séries iniciais”) AND “deficiência intelectual” AND “matemática”
2	“análise do comportamento” AND “jogo digital” AND (“ensino fundamental” OR “anos iniciais” OR “séries iniciais”) AND “deficiência intelectual”
3	“análise do comportamento” AND “jogo digital” AND (“ensino fundamental” OR “anos iniciais” OR “séries iniciais”)
4	“análise do comportamento” AND “jogo digital”

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Na primeira seleção, os autores leram os resumos retornados nas buscas realizadas nas duas bases de dados. Durante a leitura, foram selecionados para *download* apenas os trabalhos que apresentaram, ao menos, os termos de busca “análise do comportamento” e mais um dos termos pesquisados.

Na segunda seleção, os trabalhos foram lidos na íntegra e submetidos às questões: 1) Trata-se de um trabalho acadêmico que passou por avaliação por pares?; 2) É um jogo digital?; 3) O conteúdo tratado pelo jogo aborda alguma habilidade matemática?; 4) Inclui alunos deficientes intelectuais no público-alvo?; 5) A teoria de aprendizagem deriva da abordagem do comportamento? e, 6) É direcionado a alunos do ensino fundamental? A extração e sumarização dos dados ocorreram numa planilha eletrônica, na qual constavam os seguintes campos: número da sentença de busca (que retornou o trabalho); autor(es); título do trabalho; termos de busca presentes no trabalho; ano da publicação; tipo do jogo (analogico ou digital); se era um trabalho avaliado por pares; habilidade ensinada (matemática, leitura, escrita etc.); público-alvo e, quais fundamentos da Análise do Comportamento foram aplicados.

5. Resultados e Discussão

A busca retornou 129 trabalhos no Google Acadêmico e 47 dissertações/teses no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, considerando as quatro sentenças de buscas que, somadas, totalizaram 176 trabalhos. O resultado da busca foi submetido à primeira seleção e

destes, foram selecionados 13 trabalhos para *download*, considerando as duas bases de dados pesquisadas. A Tabela 1 apresenta o número de estudos “Retornados” e “Selecionados”, de acordo com a sentença e em cada base de dados.

Tabela 1: Número de estudos retornados e selecionados nas bases de dados pesquisadas.

Busca	Sentenças de busca	Retornados		Selecionados	
		Google	Capes	Google	Capes
1	“análise do comportamento” AND “jogo digital” AND (“ensino fundamental” OR “anos iniciais” OR “séries iniciais”) AND “deficiência intelectual” AND “matemática”	8	0	3	0
2	“análise do comportamento” AND “jogo digital” AND (“ensino fundamental” OR “anos iniciais” OR “séries iniciais”) AND “deficiência intelectual”	10	0	0	0
3	“análise do comportamento” AND “jogo digital” AND (“ensino fundamental” OR “anos iniciais” OR “séries iniciais”)	38	15	2	1
4	“análise do comportamento” AND “jogo digital”	73	32	3	4
Subtotal		129	47	8	5
Total		176		13	

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Observa-se que o total de trabalho retornados variou de acordo com o número de termos utilizados na sentença, sendo verificado que, quanto maior o número de termos na sentença, menor o número de trabalhos e, proporcionalmente, mais próximos aos objetivos do mapeamento. Apesar da proximidade, não houve retorno de nenhum trabalho que atendessem a todos os termos de busca. Essa ausência direcionou a seleção de estudos que atendessem obrigatoriamente aos termos Análise do Comportamento e, parcialmente, aos demais termos. Isso permitiu selecionar e avaliar 13 trabalhos que utilizaram jogos, digitais ou não, baseados na Análise do Comportamento para o ensino. Os trabalhos, à medida que eram lidos, foram submetidos às seis questões, propostas no método, e suas respostas registradas numa planilha eletrônica.

Parte dos dados registrados consta no Quadro 2, o qual relaciona os trabalhos aos termos das sentenças de buscas: (AC) Análise do Comportamento; (EF) Ensino Fundamental; (JD) Jogo Digital; (MA) Matemática e, (DI) Deficiência Intelectual.

Quadro 2: Trabalhos resultantes da primeira seleção e seus termos de busca.

Trabalho	Título do trabalho	AC	JD	EF	MA	DI
1. Gris (2016)	Desenvolvimento e avaliação de um jogo de dominó digital adaptado para ensino de relações condicionais matemáticas	x	x	x	x	
2. Gris e Souza (2017)	Jogos educativos digitais e modelo de rede de relações: desenvolvimento e avaliação do protótipo físico do jogo Korsan	x	x	x	x	
3. Godoy (2018)	Uso de um jogo de dominó digital adaptado para o ensino de subtração	x	x	x	x	
4. Gris, de Souza e Carmo (2018b)	Efeitos de um dominó digital adaptado sobre resolução de problemas de adição	x	x	x	x	
5. Gris, de Souza e dos Santos Carmo (2018a)	Design instrucional de um jogo digital para ensino de adição	x	x	x	x	
6. de Souza Junior et al. (2012)	Máquina de aprendizagem como ferramenta de auxílio na análise comportamental no ensino da leitura	x	x	x		
7. de Souza Junior (2013)	Análise comportamental utilizando aprendizado de máquina para auxiliar o ensino da leitura e escrita aplicado em um jogo digital	x	x	x		
8. de Souza Junior et al. (2018)	Jogos digitais e aplicações web como forma de engajamento no ensino da leitura utilizando tarefas adaptativas matching-to-sample	x	x	x		
9. Tripiana-Barbosa (2013)	O uso de um jogo de tabuleiro educativo no ensino de leitura e escrita a deficientes intelectuais	x		x		x
10. Xander (2013)	Dimdim: Negociando & Brincando" no ensino de habilidades monetárias a pré-escolares	x		x	x	
11. Xander, Haydu e de Souza (2016)	Dimdim: Negociando & Brincando" no ensino de habilidades monetárias a pré-escolares	x		x	x	
12. Suzuki (2017)	Avaliação do jogo abrakedabra no ensino de palavras com dificuldades da língua	x		x		
13. Gueiros (2019)	Leitura com compreensão utilizando o procedimento Go/no-go com estímulos compostos	x		x		

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Todos os trabalhos selecionados aplicaram os princípios da Análise do Comportamento e foram direcionados para alunos do ensino fundamental, embora os

trabalhos 6, 7 e 8 não tivessem aplicação prática. Quanto ao conteúdo escolar, somente sete tratavam de matemática e seis abordavam o ensino de leitura e/ou escrita.

Ao considerar o termo “jogo digital”, dentre os 13 trabalhos, nove eram digitais e quatro analógicos. Ainda que o número de pesquisas fundamentadas na Análise do Comportamento, que investigam recursos/estratégias para o ensino-aprendizagem de matemática, tenha sido expressivo nos últimos anos (Henklain, Carmo & Haydu, 2017), poucas as fazem por meio de jogos digitais. Esse baixo número de pesquisas relacionadas ao tema é evidenciado por Gris, Perkoski e Souza (2018, p. 62) que, ao tratarem sobre o uso de jogos analógicos e digitais no ensino, concluem que “a produção analítico-comportamental sobre o desenvolvimento e avaliação de jogos é, ainda incipiente, embora promissora”.

Quanto ao ensino de matemática, três tratavam da adição, um abordava a subtração, um envolvia as duas operações (adição e subtração) e dois o manuseio de dinheiro (que incluía habilidades como adição, subtração, comparação, identificação, relação entre outras). Desses, apenas os cinco primeiros (Quadro 2) usaram jogos digitais para ensinar matemática, no entanto, todos os cinco aplicaram o mesmo jogo – Korsan (Gris, 2016). Logo, nota-se que, além serem poucas as habilidades em matemáticas ensinadas, também são poucos os jogos digitais usados no ensino, o que sugere a necessidade de mais estudos para ampliar a investigação de outras habilidades matemática a serem ensinadas por meio de jogos digitais. Quando se considera o público alvo ao qual se destina esses estudos, observou-se que nenhum deles se utilizou de jogos digitais para o ensino de habilidades matemáticas para alunos com deficiência intelectual.

Por outro lado, quando se considera a experiência da Análise do Comportamento para o ensino de matemática a alunos com deficiência intelectual, sem o uso de jogos digitais ou analógicos, observa-se vários estudos (Prado & De Rose, 1999, Rossit 2003, Araújo & Ferreira, 2008, Rossit & Goyos, 2009) que relatam resultados significativos. Percebe-se, portanto, que a Análise do Comportamento possui experiências no ensino de matemática para alunos com deficiência intelectual e também no uso de jogos digitais para o ensino dessas habilidades, no entanto, a junção dessas duas experiências não foi constatada nos resultados da busca realizada nesse estudo, indicando uma perspectiva de investigação.

Ainda que não seja possível uma comparação linear, alunos com deficiência intelectual, em geral, também apresentam, em diferentes medidas, dificuldades na aprendizagem (Ke & Liu, 2015). Essa constatação indica que o uso de jogos digitais poderia contribuir na superação das dificuldades de aprendizagem, também apresentadas pelos alunos com deficiência intelectual. Sob essa perspectiva, os trabalhos 1, 3, 4 e 5, que utilizaram jogos

digitais para o ensino de alunos com dificuldades em habilidades matemática, podem fornecer indicativos importantes para essa investigação. O Quadro 3 apresenta os dados relativos a esses estudos, demonstrando as habilidades ensinadas e a abordagem adotada.

Quadro 3: Trabalhos que aplicam jogos digitais ao ensino de habilidades matemáticas de crianças com dificuldades de aprendizagem.

Referência	Público	Habilidade	Abordagem
Gris (2016)	5 crianças entre 6 e 7 anos	Adição e subtração: < 60%	Modelo de Rede de Relações e Equivalência de Estímulos
Godoy (2018)	3 crianças entre 5 e 6 anos	Subtração: < 70%	Modelo de Rede de Relações
Gris, de Souza e Carmo (2018b)	4 crianças com 7 anos	Adição: < 60%	Modelo de Rede de Relações e Equivalência de Estímulos
Gris, de Souza e Carmo (2018a)	4 crianças com 7 anos	Adição: Baixo desempenho.	Modelo de rede de relações e Equivalência de Estímulos

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Em todos esses estudos foi utilizado o jogo digital Korsan (Gris, 2016), baseado no modelo de rede de relações e equivalência de estímulos, para o ensino de adição e/ou subtração. Os participantes tinham entre cinco e sete anos e apresentavam baixo desempenho nas habilidades que foram ensinadas. Os resultados mostraram que os participantes alcançaram os critérios de desempenho definidos como meta, indicando que os princípios da Análise do Comportamento, aliados ao uso de jogos digitais, contribuiu com a aprendizagem das habilidades de subtração e adição dessas crianças. Os resultados dos estudos reforçaram a importância da proposição de um ensino organizado, com objetivos claros a serem alcançados e a definição dos comportamentos ou habilidades a serem ensinadas (Skinner, 1995; Zanotto, 2004), bem como um planejamento de ensino flexível e que atenda às necessidades individuais (Henklain & Carmo, 2013).

O respeito às individualidades ou às especificidades dos alunos, amplamente defendida por Skinner (1972; 1995), também foi verificada em diversos estudos (Prado & DeRose, 1999, Rossit, 2003, Araújo & Ferreira, 2008, Rossit & Goyos, 2009) que ensinaram, a partir dos fundamentos da Análise do Comportamento e por meio de procedimentos computadorizadas, habilidades matemáticas para alunos com deficiência intelectual.

Nesses estudos, a atenção à individualidade é contemplada de diferentes formas, incluindo a avaliação prévia do repertório de cada aluno, o que permitia o planejamento do

ensino de acordo com seu repertório; avaliação contínua do aprendizado das habilidades ensinadas para redirecionar e/ou redimensionar de acordo com as dificuldades; definição dos objetivos de aprendizagem; avançar após garantir que os pré-requisitos do objetivo tenham sido atingidos, de forma progressiva, de acordo com o ritmo de aprendizagem de cada um. Além disso, os estudos relatam que o ensino da matemática ocorreu em um curto período de tempo, a partir do ensino de algumas habilidades que foram generalizadas, permitindo a aquisição de outras, ainda mais complexas.

Adicionalmente, os resultados demonstraram que o uso de procedimentos informatizados favoreceu a precisão, registro automático dos dados coletados, disponibilidade imediata das informações coletadas, facilidade na programação do ensino e agilidade no ensino. Assim, a informatização de alguns procedimentos, como enfatizado por Skinner (1995) poderiam afetar diretamente as práticas dos professores, isto é, poderia liberá-lo para outras atividades, por exemplo, destinar mais tempo para promover discussões com os alunos, conhecer as particularidades dos alunos e atuar também como conselheiro.

No caso dos jogos digitais, além de permitirem a informatização de alguns procedimentos, acrescentam ainda a possibilidade de se apresentarem como simuladores de contextos reais, o que estaria mais próximo da visão de Skinner (1995, p. 128) ao tratar do uso dos computadores, “ele pode trazer a “vida real” para a sala de aula, pelo menos de uma maneira esquemática”. Os elementos que remetem à proximidade entre jogos digitais e a “vida real” são percebidos nos estudos que aplicaram o jogo digital Korsan, destacando os elementos lúdicos (cenários, música, animações etc.) que atraem a atenção dos jogadores e enredo que envolve o jogador numa estória (Gris & Souza, 2016). Além disso, os jogos digitais podem incorporar elementos interativos, como personagens (Gris, 2016) que provocam o jogador por meio de animações, dicas, feedbacks (positivos ou negativos) etc. Finalmente, Gris e Souza (2016) também destacam que o jogo digital também propiciou o feedback imediato que refletiu favoravelmente na aprendizagem dos conteúdos de matemática e regras do jogo.

6. Considerações Finais

O mapeamento dos trabalhos mostrou a aplicação dos princípios da Análise do Comportamento, principalmente a equivalência de estímulos, para o ensino de diferentes habilidades matemáticas no ensino fundamental. Os procedimentos de aplicação ocorrem por três meios: procedimentos não informatizados, procedimentos informatizados e jogos digitais,

prevalecendo os procedimentos informatizados, em decorrência da disponibilidade imediata dos dados, da flexibilização da programação de novos procedimentos e da possibilidade de direcionar o ensino de acordo com as necessidades de cada participante.

Embora a aplicação dos fundamentos da Análise do Comportamento para organização do ensino por meio de jogos digitais, ainda que sejam escassos, são objetos de algumas pesquisas. No caso específico de jogos digitais para o ensino de habilidades matemáticas, a disponibilidade de um único jogo (Korsan) se, por um lado, mostra a falta de jogos digitais para essa finalidade, por outro lado, investiga um outro meio pelo qual os princípios da Análise do Comportamento podem ser aplicados.

Quando se considera a participação de alunos com deficiência intelectual em pesquisas que ensinam habilidades matemáticas, por meio dos princípios da Análise do Comportamento, constatou-se a participação desse público em procedimentos informatizados e não informatizados, mas não em estudos que se utilizam de jogos digitais. Esses resultados indicam que a Análise do Comportamento, dada a sua experiência com o ensino de matemática para alunos com deficiência intelectual, poderia contribuir com a produção de jogos digitais para essa finalidade.

Embora nenhum dos estudos analisados tenha contemplado todos os cinco termos de busca, entende-se que a análise mais pontual proposta nesse trabalho, a qual considerou as relações entre um menor número de termos, ainda que não seja tão abrangente quanto se esperava, forneceu indicativos teóricos e práticos importantes sobre os termos pesquisados e que podem ser utilizados como fonte de consulta em trabalhos futuros.

Como limitação, pode-se citar o fato de o levantamento ter sido feito em apenas duas bases de dados e não abranger estudos internacionais, na perspectiva da Análise do Comportamento, que poderiam ter analisado ou empregado os jogos digitais para o ensino de matemática à alunos com deficiência intelectual. Estudos futuros poderiam ampliar a abrangência do mapeamento incluindo novas bases de dados e entendendo-se ao contexto internacional.

Referências

Alles, E. P., Castro, S. F., Menezes, E. C. P., & Dickel, C. A. G. (2019). (Re)significações no processo de avaliação do sujeito jovem e adulto com deficiência intelectual. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25(3), 373-388.

American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (2010). *Intellectual disability: Definition, classification, and systems of supports*. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. 444 North Capitol Street NW Suite 846, Washington, DC 20001.

Araújo, P. M., & Ferreira, P. R. dos S. (2008). Ensinando subtração para pessoas com deficiência mental com base em relações de equivalência de estímulos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 24(3), 313-322. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722008000300007>

Batista, C. A. M., & Mantoan, M. T. E. (2006). *Educação inclusiva: atendimento educacional especializado para a deficiência mental*. Brasília: MEC, SEESP.

Biembengut, M. S. (2008). *Mapeamento na Pesquisa Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna.

Brasil (2001). Ministério da Educação. *Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica* (Resolução CNE/CEB nº 2/2001). Brasília: MEC/ SEESP: 2001. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/resolucao2.pdf>.

Brasil (2015). Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da União*, 43. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm.

Carmo, J., & Prado, P. (2004). Fundamentos do comportamento matemático: a importância dos pré-requisitos. In M. Hübner & M. Marinotti (Orgs.), *Análise do comportamento para a educação: contribuições recentes*, 137-158. Santo André: Esetec.

Carrara, K. (1998). *Behaviorismo radical: crítica e metacrítica*. São Paulo: FAPESP.

Carrara, K. (2004). Behaviorismo, Análise do Comportamento e educação. In K. Carrara (Org.). *Introdução à psicologia da educação: seis abordagens* 109-133. São Paulo, SP: Avercamp.

Chiesa, M. (2006). *Behaviorismo Radical: A filosofia e a ciência*. Brasília: IBAC Editora & Editora Celeiro.

Costa, Y. H. S., Fermoseli, A. F. O., & Lopes, A. P. (2014). Análise do comportamento no processo de ensino aprendizagem na educação. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS*, 2(1), 213-226.

de Souza Junior, G. N. (2013). *Análise comportamental utilizando aprendizado de máquina para auxiliar o ensino da leitura e escrita aplicado em um jogo digital*. 124 f. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Instituto de Ciências Exatas e Naturais. Universidade Federal do Pará. Belém.

de Souza Junior, G. N., da Silva, A. C., de Santana, Á. L., dos Santos Assunção, F., dos Santos Brito, Y. P., & Monteiro, D. C. (2018). Jogos digitais e aplicações web como forma de engajamento no ensino da leitura utilizando tarefas adaptativas matching-to-sample. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (27), 13-22.

de Souza Junior, G. N., Monteiro, D. C., Pereira, A. B. P. B., Barros, E. S., & Marques, L. B. (2012). Máquina de aprendizagem como ferramenta de auxílio na análise comportamental no ensino da leitura. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10(1). DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.30853>

Dermeval, D., Coelho, J., & Bittencourt, I. I. (2019). Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação. In Jaques, P. A., Pimentel, M., Siqueira, S., & Bittencourt, I. I. (Org.), *Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa de Pesquisa*. Porto Alegre, RS: SBC.

Ferrari, M. (2008). *Skinner, o cientista do comportamento e do aprendizado*. Nova Escola, São Paulo. Recuperado de <https://novaescola.org.br/conteudo/1917/b-f-skinner-o-cientista-do-comportamento-e-do-aprendizado>.

Godoy, M. C. J (2018). *Uso de um jogo de dominó digital adaptado para o ensino de subtração*. 92 f. Dissertação, Programa de Mestrado em Análise do Comportamento, Departamento de Psicologia Geral e Análise do Comportamento. Universidade Estadual de

Londrina. Londrina, Paraná. Recuperado de:
<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000218103>.

Gris, G. (2016). *Desenvolvimento e avaliação de um jogo de dominó digital adaptado para ensino de relações condicionais matemáticas*. 2016. 118f. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento, do Departamento de Psicologia Geral e Análise do Comportamento). Universidade de Londrina, Londrina. Recuperado de: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000209699>.

Gris, G., & de Souza, S. R. (2017). Jogos educativos digitais e modelo de rede de relações: desenvolvimento e avaliação do protótipo físico do jogo Korsan. *Perspectivas Em Análise do Comportamento*, 7(1), 114-132.

Gris, G., de Souza, S. R., & Carmo, J. S. (2018a). Design instrucional de um jogo digital para ensino de adição. *3º Workshop de Inovação, Pesquisa, Ensino e Extensão*, 41-44, São Carlos, SP.

Gris, G., de Souza, S., & Carmo, J. S. (2018b). Efeitos de um dominó digital adaptado sobre resolução de problemas de adição. *CES Psicología*, 11(2), 111-127. DOI: <http://dx.doi.org/10.21615/cesp.11.2.10>

Gris, G., Perkoski, I. R., & Souza, S. R. (2018). Jogos Educativos: Aspectos teóricos, aplicações e panorama da produção nacional por analistas do comportamento. In D. L. O. Vilas Boas, F. Cassas, F. L. Gusso, & P. C. M. Mayer. *Comportamento em foco: Ensino, Comportamento Verbal e Análise Conceitual*.50-67. São Paulo, SP: ABPMC.

Gueiros, C. B. F. (2019). *Leitura com compreensão utilizando o procedimento Go/no-go com estímulos compostos*. Dissertação, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. <https://doi.org/10.11606/D.47.2019.tde-25062019-151822>

Haber, G. M., & Carmo, J. dos S. (2007). O fantasiar como recurso na clínica comportamental infantil. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 9(1), 45-61. <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v9i1.145>

Henklain, M. H. O., & Carmo, J. dos S. (2013). Contribuições da Análise do Comportamento à educação: um convite ao diálogo. *Cadernos de Pesquisa*, 43(149), 704-723. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742013000200016>

Henklain, M. H. O., Carmo, J. dos S., & Haydu, V. B. (2017). Produção Analítico-Comportamental Brasileira sobre Comportamento Matemático e de Ensinar Matemática: Dados de 1970 a 2015. *Trends in Psychology*, 25(3), 1453-1466. <https://doi.org/10.9788/tp2017.3-24>

Hübner, M. M. C., & Marinotti, M. (2004). Revisitando diagnósticos clássicos relativos às dificuldades de aprendizagem. In M. Hübner & M. Marinotti (Orgs.), *Análise do comportamento para a educação: contribuições recentes*, 307-317. Santo André, SP: ESETec.

Ke, X., & Liu, J. (2015). Deficiência intelectual. In Rey JM (ed), *IACAPAP e-Textbook of Child and Adolescent Mental Health*. (edição em Português; Dias Silva F., ed.). Geneva: International Association for Child and Adolescent Psychiatry and Allied Professions. Recuperado de <http://ead.bauru.sp.gov.br/efront/www/content/lessons/67/ETAPA%204%20Texto%20%20Intelectual-disabilities-PORTUGUESE-2015.pdf>.

Kerbaux, R. R. (1983). Keller: o cientista ensina. In R. R. Kerbaux (Org.) & F. S. Keller (Coor.), *Coleção Grandes Artistas Sociais*, 7-42. São Paulo, SP: Ática.

Leão, M., & Carvalho Neto, M. (2017). Afinal, o que é Seleção por Consequências?. *Interação em Psicologia*, 20(3), 286–294. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v20i3.47438>

Leite, W. S., & Quinteiro, R. S. (2018). A influência de um jogo educativo sobre o comportamento de escrever palavras. *Pretextos-Revista da Graduação em Psicologia da PUC Minas*, 3(5), 179-206.

Linehan, C., Kirman, B., Lawson, S., & Chan, G. (2011). Practical, appropriate, empirically validated guidelines for designing educational games. *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems*, 1979-1988. New York, NY, USA.

Lucchese F., & Ribeiro B. (2012). *Conceituação de Jogos Digitais*. 16 f. Trabalho Acadêmico (Engenharia da Computação) – Universidade Estadual de Campinas. Recuperado de: <http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>.

Maturana, A. P. P. M. (2018). A contribuição das pesquisas nacionais sobre a escolarização de estudantes com deficiência intelectual. *Research, Society and Development*, 7(7), e977288. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i7.288>

Miranda, F. S., & Stadzisz, P. C. (2017). Jogo Digital: definição do termo. Simpósio de Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, XVI. *Anais eletrônicos do Simpósio de Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Curitiba, PR, Brasil, 296-299. Recuperado de: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/173500.pdf>.

Moraes, M. C. V (2017). *Educação matemática e deficiência intelectual, para inclusão escolar além da deficiência: uma metanálise das dissertações e teses 1995 a 2015*. 241f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia Recuperado de: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8189#preview-link0>.

Panosso, M. G., de Souza, S. R., & Haydu, V. B. (2015). Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental. *Psicologia Escolar e Educacional*, 19(2), 233-241.

Prado, P. S. T. do, & DeRose, J. C. (1999). Conceito de número: uma contribuição da análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15(3), 227-235. <https://doi.org/10.1590/S0102-37721999000300006>

Prado, P. S. T., Beffa, M. J., & Gonsales, T. P. (2012). Análise de contingências em situação pedagógica. In J. S. Carmo & M. J. F. X Ribeiro (Org.). *Contribuições da Análise do Comportamento à prática educacional*, 87-110. Santo André, SP: ESETec Editores Associados.

Prensky, M. (2012). *Aprendizado baseado em jogos digitais*. São Paulo: Editora Senac São Paulo.

Rodrigues, M. E. (2012). Behaviorismo Radical, Análise do Comportamento e Educação: o que precisa ser conhecido? In J. S. Carmo, & M. J. F. X. Ribeiro (Org.), *Contribuições da Análise do Comportamento à prática educacional* (pp. 37-71). Santo André, SP: ESETec.

Rossit, R. A. S. (2003). *Matemática para deficientes mentais: contribuições do paradigma de equivalência de estímulos para o desenvolvimento e avaliação de um currículo*. 2003. 180 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos. Recuperado de <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2857>.

Rossit, R. A. S., & Goyos, C. (2009). Deficiência intelectual e aquisição matemática: currículo como rede de relações condicionais. *Psicologia Escolar e Educacional*, 13(2), 213-225. <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-85572009000200003>

Rossit, R., & Zuliani, G. (2003). Repertórios acadêmicos básicos para pessoas com necessidades especiais. *Temas em Psicologia*, 11(2), 114-121.

Sampaio, A. A. S. (n.d.). *O estudo da cultura pela Análise do Comportamento*. Recuperado de: <http://abpmc.org.br/arquivos/publicacoes/1405368705c36ad9831ea.pdf>.

Silva, S., & Ferraz, D. (2019). A Visão do Professor sobre Jogos Digitais no Ensino da Matemática para alunos com Deficiência Intelectual: Estado da arte. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 21(1). doi:<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i1p180-196>

Skinner, B. (2007). Seleção por consequências. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 9(1), 129-137. <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v9i1.150>

Skinner, B. (2012). A psicologia pode ser uma ciência da mente? *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 6(1), 111-119. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v6i1.997>

Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia de Ensino*. São Paulo: EPU.

Skinner, B. F. (1995). *Questões recentes na Análise do Comportamento*. Campinas: Papirus.

Suzuki, B. M. (2017). *Avaliação do jogo abrakadabra no ensino de palavras com dificuldades da língua*. 2017. 133 f. Dissertação de Mestrado, Pós-graduação em Análise do Comportamento, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Recuperado de: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?down=vtls000216166>.

Tripiana-Barbosa, A. (2013). *O uso de um jogo de tabuleiro educativo no ensino de leitura e escrita a deficientes intelectuais*. 2013. 60 f. Dissertação de Mestrado, Pós-graduação em Análise do Comportamento, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Recuperado de: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?down=vtls000188084>.

Valente, J. A. (1993). Diferentes usos do computador na educação. In J.A. Valente (Org.). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*, 1-23. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP.

Xander, P. (2013). “*DimDim: negociando & brincando*” no ensino de habilidades monetárias a pré-escolares. 2013. 59 f. Dissertação de Mestrado, Pós-graduação em Análise do Comportamento, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Recuperado de: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?down=vtls000185372>.

Xander, P., Haydu, V. B., & de Souza, S. R. (2016). “Dimdim: Negociando & Brincando” no ensino de habilidades monetárias a pré-escolares. *CES Psicologia*, 9(1)..

Zanotto, M. D. L. B. (2004). Subsídios da Análise do Comportamento para a formação de professores. In M. Hübner, & M. Marinotti. (Orgs.). *Análise do Comportamento para a educação: contribuições recentes*, 33-47. Santo André, SP: ESETec.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Edson dos Santos Cordeiro – 50%

Margarette Matesco Rocha – 50%