

## Síndrome de Down, ensino de matemática e o uso e criação de jogos digitais: reflexões de uma prática

### RESUMO

O presente artigo buscou analisar as reflexões de uma professora sobre o ensino de Matemática de uma aluna com Síndrome de Down, por meio do uso e criação de jogos digitais. Para tanto, elaborou-se, como aporte teórico, estudos relacionados à Síndrome de Down, Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural, Prática Reflexiva e Identidade Pessoal e Profissional. Nosso estudo se caracteriza como uma abordagem qualitativa. Elegemos, como instrumento de produção de dados, a escrita reflexiva, a qual se constituiu uma potente fonte para análise. Nossas análises têm essência compreensiva e interpretativa e se justifica ao proclamar o retorno às coisas mesmas, damos ênfase ao fenômeno na forma como se manifesta ao sujeito, ampliando o foco na experiência original, o mundo vivido. Nossos achados fomentam as pesquisas que versam sobre a formação de professores que ensinam Matemática em uma perspectiva inclusiva, apontando aspectos como identidade pessoal, identidade profissional e mediação, como princípio educacional, como elementos que influenciam a prática pedagógica e que podem vir a contribuir para o desenvolvimento humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de matemática. Tecnologias da informação. Reflexão. Identidade.

**Edvanilson Santos de Oliveira**

[edvanilson@gmail.com](mailto:edvanilson@gmail.com)

[orcid.org/0000-0002-7666-3885](https://orcid.org/0000-0002-7666-3885)

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

**Patrícia Sandalo Pereira**

[sandalo.patricia13@gmail.com](mailto:sandalo.patricia13@gmail.com)

[orcid.org/0000-0002-7554-0058](https://orcid.org/0000-0002-7554-0058)

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

## INTRODUÇÃO

A crise instaurada pela pandemia provocada pela Covid-19 (SARS-COV-2), vivenciada no contexto mundial, afetou e tem afetado as relações políticas, econômicas, sociais, culturais e educacionais, cujos efeitos, ainda desconhecidos de forma plena, além de revelar a fragilidade humana, impuseram a todos mudanças de comportamento. Não é para menos que, no Brasil, essa crise também foi instaurada e afetou, sobretudo, a educação, que passou a funcionar em suas diferentes modalidades no formato remoto.

Embora existam avanços no processo de imunização, o atual cenário de pandemia ainda se constitui excludente e preocupante, em especial, para os alunos público-alvo da Educação Especial (EE). Nessa perspectiva, a expressão “desbravar caminhos” sintetiza nosso sentimento, desafiados em buscar novos recursos tecnológicos, criar situações didáticas e metodológicas que possibilitem o ensino e a aprendizagem de todos os educandos. No entanto, as dificuldades de aprendizagens manifestadas nas aulas presenciais é uma realidade, enquanto, nas aulas remotas, elas foram intensificadas. Sobretudo, compreender a realidade individual e peculiar de cada aluno no processo de ensino e aprendizagem é fundamental, tendo em vista que todas as pessoas sinalizam alguma limitação em determinada área da vida e têm diferentes habilidades; que, se forem desenvolvidas, poderão ser aperfeiçoadas com o tempo.

Para a EE, em uma perspectiva inclusiva, os alunos necessitam de recursos que considerem suas especificidades, que possam auxiliar a desenvolver as suas habilidades, visando a sua interdependência sociocultural (ARDORE, REGEN, HOFFMANN, 1990; ADAMS, 2020).

Neste sentido, o presente artigo buscou analisar as reflexões de uma professora sobre a prática do ensino de Matemática a uma aluna com Síndrome de Down. A Síndrome de Down é definida por Mustacchi (2017) como uma alteração genética no cromossomo 21, podendo afetar o desenvolvimento da linguagem, raciocínio lógico, memória, além de refletir em aspectos relacionados à socialização e autonomia.

Acreditamos que o trabalho do professor com base em uma práxis reflexiva, imerso em uma perspectiva inclusiva e colaborativa, alinhado ao design universal, pode vir a contribuir para o desenvolvimento dos educandos, evitar a segregação social e rótulos estereotipados, que, certamente, comprometem a autoestima, permitindo a ressignificação da prática de ensino.

Nesse contexto, o uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no cenário pandêmico também se constitui uma alternativa a ser utilizada pelos professores com o objetivo de facilitar o ensino e aprendizagem dos alunos público-alvo da Educação Especial. Esse recurso tem sido atrativo para a maioria dos públicos, sobretudo, os mais jovens. Eles demonstram interesses em tecnologia, daí a importância de utilizar o recurso tecnológico para promover aprendizagem, porque parte do interesse do aluno. Neste sentido, ele sentirá estimulado a participar das atividades. Partindo desse pressuposto, a valorização de suas habilidades nas suas especificidades favorecerá uma aprendizagem efetiva numa perspectiva inclusiva.

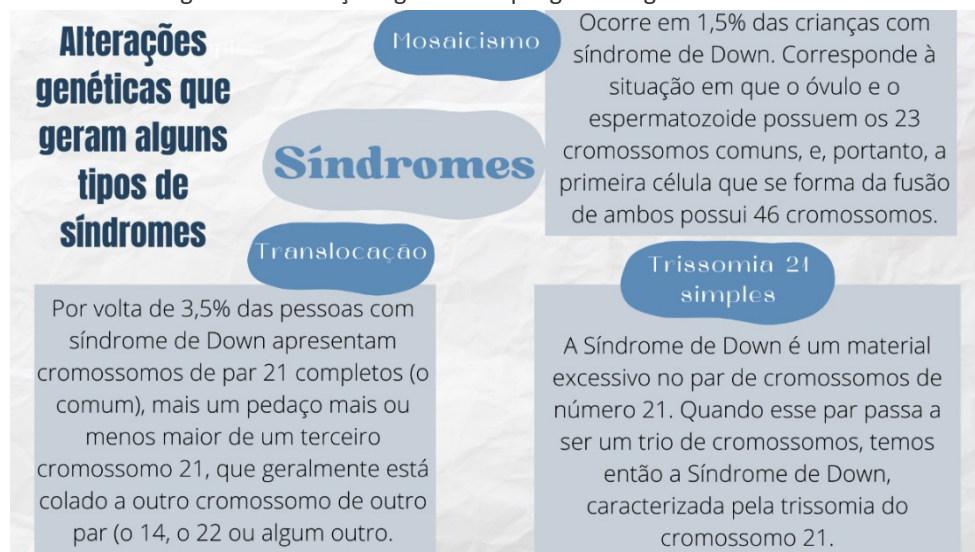
Com o propósito de documentar essa experiência, discorreremos, na próxima seção, sobre as características da Síndrome de Down, mediação e identidade pessoal e identidade profissional. Em seguida, apresentaremos os aspectos metodológicos do estudo. Prosseguiremos, na seção seguinte, abordando os resultados obtidos, bem como a análise e a discussão teórica apresentada. Finalmente, na última seção, apresentaremos nossas considerações finais.

## **SÍNDROME DE DOWN, MEDIAÇÃO, IDENTIDADE PESSOAL E PROFISSIONAL: ELEMENTOS PARA PRÁXIS EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA**

A temática da escola inclusiva tem sido discutida em vários contextos nacionais e internacionais no sentido de acolher as crianças com deficiências. Entender que a Educação é direito de todos, consolidado por diferentes instrumentos legais, tais como a Constituição Federal de 1988, a Declaração de Salamanca (1994) e pelas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (DNEEEB; Resolução CNE/CEB nº 2/2001, no artigo 2º), que consideram fundamental que os processos de ensino busquem aproveitar ao máximo do aluno no ensino regular, a partir de atividades que busquem potencializar as aptidões dos alunos por meio do enriquecimento curricular, previsto no plano de atendimento individual (BRASIL, 2001).

Nessa perspectiva, a Síndrome de Down (SD) pode ser definida como uma alteração no cromossomo 21, tendo em vista que as células nucleadas podem ser quantificadas numericamente em cada espécie (MUSTACCHI, 2017). De acordo com Fonseca (2019), os seres humanos possuem 46 cromossomos, dos quais 23 cromossomos de origem paterna e 23, de origem materna. Entretanto, na fecundação, podem ocorrer alterações genéticas que causam diferentes tipos de síndromes (Figura 1):

Figura 1 – Alterações genéticas que geram algumas síndromes



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Fonseca (2019).

Além de gerar alterações nos genótipos, os fenótipos de indivíduos acometidos pela síndrome apresentam características físicas típicas, tais como hipotonia (caracterizada pela fraqueza muscular), diminuição da mitose, redução da atividade mitótica (responsável pelo crescimento e alongamento dos membros) (FONSECA, 2019).

Ao refletirmos sobre a importância da mediação no processo de construção do conhecimento, ancoramos nosso estudo na Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE), proposta por Reuven Feurstein (1991), o qual desenvolveu um árduo trabalho com crianças com SD, deficiência mental, além de crianças sobreviventes de cenário pós-guerra, como o holocausto. Para Feurstein, a modificabilidade refere-se à “capacidade do organismo mudar um caminho que estaria pré-determinado, devido a deficiências genéticas, neurofisiológicas e/ou experienciadas” (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004, p.30). Ou seja, o foco da aprendizagem não deveria estar sobre o que ela não sabe (implícito em suas limitações genéticas), mas no que ela é capaz de aprender.

A MCE é parte nuclear no processo de educabilidade, em que a cognição diz respeito aos processos pelos quais a pessoa percebe, elabora e comunica informação para adaptar-se. O termo estrutural está relacionado à “dinâmica constante da pessoa com seu ambiente sociocultural, não ignorando os aspectos afetivos, emocionais e motivacionais do comportamento humano, tendo a mediação como princípio educacional” (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004). Feuerstein (1991), ao criar seus programas de intervenção, recorreu a vários estudiosos, dentre estes, Vygotsky, principalmente no que concerne à ideia de mediação.

Nesse mesmo movimento, na Teoria da Atividade, a luz de uma abordagem histórico-cultural, desenvolvida nos estudos de Leontiev e Luria, acrescentou-se as ideias de mediação por outros seres humanos e pelas relações sociais, apontando para um construto mediado por ferramentas e, concomitantemente, mediado socialmente (VYGOTSKY, 1987).

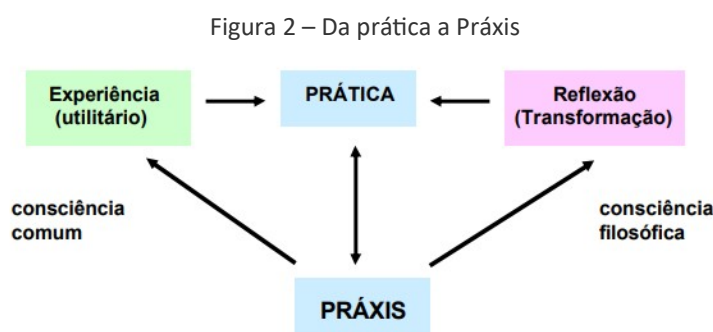
No que concerne ao trabalho do professor como mediador do processo de construção do conhecimento, em uma perspectiva inclusiva, parece-nos relevante compreender dois aspectos relacionados à formação continuada do professor que ensina Matemática. O primeiro deles diz respeito à **identidade pessoal e identidade profissional**, e o segundo, não menos importante que o primeiro, trata-se da **práxis reflexiva**, pois partimos da premissa que o processo de formação é dinâmico e, neste sentido, pressupõe troca, experiência, interações socioculturais, um sem-fim de relações que se estabelecem ao longo da sua trajetória de vida, sobretudo, o modo singular como age, reage e interage em diferentes contextos.

A **identidade pessoal** “é um sistema de múltiplas identidades e encontra a sua riqueza na organização dinâmica dessa diversidade” (MOITA, 2013, p. 115), a qual é construída ao longo da história do sujeito, apontando para a consciência de si mesmo, marcada pelas suas categorias de pertença e pelas relações estabelecidas com o mundo e com os outros, perpassando o pessoal e o social.

Na égide dos estudos que abordam as questões da identidade dos professores, situa-se a **identidade profissional**, a qual Derouet (1998) indica que

possui dimensão espaço-temporal e atravessa a vida profissional desde a fase da opção pela profissão, perpassando pela formação inicial e concretização em diferentes espaços onde a profissão irá se desenrolar, sendo construída pautada em saberes científicos e pedagógicos, marcada pelas experiências vividas e práticas desenvolvidas.

Com relação à prática do professor, achamos conveniente distinguir as palavras práxis e prática, embora a primeira seja geralmente utilizada como o sinônimo da segunda. Para Tanus (1995), a práxis é “uma prática aprofundada pela reflexão” (p. 137), conceito com o qual concordamos, além de acrescentarmos a essa perspectiva teórica a unidade dialética indissociável entre teoria e prática, conforme apresentamos na Figura 2:



Fonte: (PEREIRA, 2005, p.29).

Nessa mesma direção, a práxis pode também ser definida como

[...] atividade teórico-prática; isto é, tem um lado ideal, teórico, e um lado material, propriamente prático, com a particularidade de que só artificialmente, por um processo de abstração, podemos separar, isolar um do outro (VÁZQUEZ, 2011, p. 262).

É por essa razão que “interpreta-se falsamente essa unidade da teoria e da prática quando se nega a autonomia relativa da primeira” (VÁZQUEZ, 2011, p. 257). Sendo assim, podemos inferir que a atividade humana não pode ser minimizada à mera expressão exterior, mas, no sentido estrito da práxis, a ação revela produção do conhecimento, hipóteses, teorias ou leis que corroboram para que o homem reflita sobre a realidade.

Ainda concernente à ação do homem sobre determinada realidade, Freire (1987, p. 34) pontua que “a ação se fará autêntica práxis se o saber dela resultante se faz objeto da reflexão crítica”. É nessa perspectiva que consideramos a atividade docente fundamentada na reflexividade, possibilitando:

[...] a capacidade de voltar sobre si mesmo, sobre as construções sociais, sobre as intenções, representações e estratégias de intervenção. Supõe a possibilidade, ou melhor, a inevitabilidade de utilizar o conhecimento à medida que vai sendo produzido, para enriquecer e modificar não somente a realidade e suas representações, mas também as próprias intenções e o próprio processo de conhecer (PÉREZ GÓMEZ, 1999, p. 29).

Quanto ao sujeito reflexivo crítico, imerso na práxis, assume de forma ativa a construção do objeto material e, como ser inconcluso, ressignifica o mundo nas relações sociais que se estabelecem a partir da/na experiência:

A verdadeira reflexão crítica origina-se e dialetiza-se na interioridade da “práxis” constitutiva do mundo humano — é também “práxis”. Distanciando-se de seu mundo vivido, problematizando-o, “descodificando-o” criticamente, no mesmo movimento da consciência o homem se redescobre como sujeito instaurador desse mundo de sua experiência. (FREIRE, 1987, p.10)

A atividade prática do professor frente às especificidades dos alunos com desenvolvimento típico ou atípico, ou até mesmo com ou sem distúrbios de aprendizagem, pressupõe, acima de tudo, a emergência dos processos de mediação educacional por meio de uma práxis com essência inclusiva.

Diante do exposto, após discutirmos sobre os principais aspectos relacionados à Síndrome de Down, identidade pessoal, identidade profissional e práxis, abordaremos, a seguir, o delineamento metodológico do estudo.

## **METODOLOGIA**

Este estudo foi realizado com base em uma abordagem qualitativa, na qual a fonte direta de dados corresponde ao ambiente natural e, neste sentido:

Os investigadores qualitativos estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, como objetivo de perceber aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências, o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem (BOGDAN; BICKLEN 1994, p. 51).

Delineamos a construção dos jogos digitais com base no Design Colaborativo (DC). De acordo com Fullan e Hargreaves, alguns aspectos caracterizam culturas escolares baseadas na colaboração. Para os autores, o principal deles refere-se a:

[...] qualidades, a atitudes e a comportamentos difusos que permeiam as relações entre professores e funcionários, a cada momento, a cada dia. Ajuda, apoio, confiança e abertura formam o cerne dessas relações. Por trás de tudo isso, há um comprometimento com a valorização das pessoas como indivíduos e dos grupos aos quais pertencem. (FULLAN; HARGREAVES, 2000, p. 67)

Ao observamos o que está posto na literatura, percebemos que o trabalho colaborativo no processo de investigação oferece importantes vantagens. Boavida e Ponte (2002) sugerem que o ajuntamento de diversas pessoas que possuem experiências, competências diversificadas e empenham-se em um objetivo comum, podem tanto reunir recursos para concretização de um determinado trabalho com êxito, quanto criar sinergias que permitem fluir reflexões críticas, ampliando as possibilidades de mudanças e inovações em determinada prática.

Sendo assim, a metodologia baseada no DC propõe o envolvimento ativo de todos os atores envolvidos no processo de design, tais como gestores, professores do ensino regular e do Atendimento Educacional Especializado (AEE), família e, principalmente, o aluno, pois partimos da premissa que essa participação é um elemento que pode levar a informações mais precisas sobre as necessidades e potencialidades dele (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2009).



Nossa opção pela respectiva abordagem metodológica ocorre da necessidade de analisar as reflexões de uma professora, sobre o ensino de Matemática de uma aluna com Síndrome de Down, por meio do uso e criação de jogos digitais.

Para responder o problema proposto, realizamos a pesquisa em uma Escola Municipal localizada na cidade de João Pessoa – PB, sendo selecionada, como informante do presente estudo, uma professora que atua no 4º ano do Ensino Fundamental e, com o objetivo de preservar sua identidade, utilizaremos o nome Ana. Um dos motivos da escolha do *lôcus* do presente estudo, deu-se pelo fato de se constituir local de trabalho do primeiro autor.

Os jogos digitais desenvolvidos foram aplicados em uma aula com duração de duas horas, sob mediação da professora Ana, regente da turma, na qual participou uma estudante com SD, com idade de 11 anos e que se encontra em processo de alfabetização, a qual será identificada no presente estudo como Flor.

Para a construção dos jogos, em um primeiro momento, realizamos as sessões de *brainstorming*, com a professora regente da turma, com o objetivo de identificarmos as necessidades de aprendizagem relacionadas à Matemática. Ao questionarmos sobre as necessidades da aluna associadas à aprendizagem Matemática, ela destaca:

Assuntos que julgo importante serem trabalhados: Lateralidade, relação de tamanho, localização das coisas: dentro/fora, acima/embaixo, perto/longe. Quantidade e representação numérica, sequência numérica, noção de adição e subtração, relações entre os números mais/menos, maior/ menor. O que ela já trabalha: As noções acima descritas. Contudo a parte numérica percebo limitação na identificação abstrata, de forma aleatória. Estamos ainda trabalhando de 1 a 20. Ela gosta muito de jogos... De vez em quando acessa uns online para passatempo. E brincando ela reforça alguns conceitos. Houve histórias. Mas, na área de Matemática não teve muito incentivo, devido a necessidade de aprender as habilidades da leitura e escrita, primeiro pelo peso que tem na alfabetização e com o ensino remoto se priorizou mais. (Transcrição do relato da professora)

Com base no relato acima, utilizamos a plataforma *Wordwall* para desenvolvimento dos jogos, a qual foi escolhida por permitir a criação de jogos interativos a partir de qualquer dispositivo habilitado para a web, como computador, tablet, telefone ou quadro interativo, além de possibilitar a alternância de diferentes modelos e desafios.

Foram desenvolvidos dois jogos. O primeiro, representado na Figura 3, buscou explorar as relações quantidade e representação numérica:

Figura 3 – Jogo para explorar quantidade e representação numérica



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

O segundo jogo buscou explorar, além das representações numéricas, a operação de adição, como mostra a Figura 4:

Figura 4 – Jogo para explorar representação numérica e operação de adição



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Para analisar as reflexões da professora Ana sobre o ensino de Matemática junto a Flor, bem como verificar as possíveis contribuições dos jogos no processo educacional, solicitamos que a professora registrasse, por meio da escrita reflexiva, suas percepções relacionadas ao uso dos jogos digitais no processo de aprendizagem Matemática. A escrita reflexiva se justifica por se constituir em um instrumento de produção de dados, principalmente, quando apresenta indícios da reflexão crítica, situando-se no contexto de influências históricas, sociopolíticas e culturais (KOCOGLU, AKYEL e ERCETIN, 2008; MARCOLINO e MIZUKAMI, 2008; LYNGSNES, 2012; DOS e DEMIR, 2013; ESTRADA e RAHMAN, 2014; MING & MANAF, 2014; PRESTRIDGE, 2014).

Nessa perspectiva, prosseguimos apresentando, na próxima seção, as análises do estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para este estudo, conforme mencionado anteriormente, tomaremos, como fonte de discussão, a escrita reflexiva da professora Ana, da qual emergem nossas categorias de análise, a saber: identidade pessoal e a identidade profissional e mediação como princípio educacional.

A identidade pessoal corresponde a um sistema multifacetado, encontrando a sua riqueza no processo dinâmico dessa diversidade. Para P. Tap (1988), o “eu” permeia o homem do nosso tempo por muitas áreas com limites imprecisos. É nesse movimento que Ana inicia suas reflexões, apresentando a sua trajetória profissional, formação acadêmica, finalizando o excerto conectando o seu percurso histórico a sua identidade pessoal:

Sou Professora da Educação Básica, séries iniciais do Ensino Fundamental, leciono na Escola Municipal de Ensino Fundamental, formada em Pedagogia com especialização em Supervisão e Orientação Educacional. Atuo na rede pública há 15 anos e 10 anos com experiência na Educação Infantil, na rede Privada. Minha profissão é uma realização de um sonho desde muito menina.



No interior das discussões relacionadas à identidade, situa-se a questão da identidade profissional, a qual Derouet (1988) denomina ‘montagem compósita’, pois se desenvolve ao longo de sua história, em diferentes espaços institucionais onde a profissão desenrola-se:

Ao longo desses anos na Educação, vivenciei experiências exitosas, outras desafiantes que associadas às inúmeras formações, desde a inicial à continuada, vieram tornar a minha prática pedagógica mais rica e cheia de aprendizado para o aprimoramento da metodologia, visando garantir um ensino qualitativo, democrático e de acordo com as especificidades de aprendizagem do aluno.

Por meio das reflexões acima, podemos inferir que a identidade de Ana vai sendo delineada não apenas sob os aspectos inerentes ao enquadramento interprofissional, pois recebe contributos significativos das interações que se estabelecem entre o universo profissional e os outros universos socioculturais.

Quanto ao cenário de pandemia, Ana considera um grande desafio, principalmente no desenvolvimento de uma prática inclusiva no ensino remoto. Para ela, embora seja a primeira vez que trabalhe com uma aluna com SD, considera uma experiência rica, tendo em vista já ter trabalhado com alunos público-alvo da educação especial:

Esse ano, 2021, estou vivenciando experiências riquíssimas com a aluna Flor, Síndrome de Down. Depois de trabalhar anos e anos com alunos autistas, Flor é a minha primeira aluna Down. Mais um ano de pandemia e o desafio é ainda maior, dessa vez, a inclusão precisa ser efetivada através do Ensino Remoto, a acessibilidade não é mais física, e sim tecnológica por meio das ferramentas da internet e aplicativos. O Ensino Remoto desafiou a todos nós: escola, professores e famílias a se unirem, tornar os laços ainda mais fortes que antes, apesar da distância.

Os efeitos das vivências profissionais ampliam o sentimento de pertença, o que nos ajuda a compreender o papel da profissão na vida, frente aos desafios impostos pelo cenário pandêmico, além da apropriação de um repertório relacionado ao uso de TIC. Assim sendo, Ana expressa a necessidade de uma estreita relação entre escola, professores e família.

Das reflexões de Ana também emerge a categoria mediação como princípio educacional. Na perspectiva de Reuven Feuerstein (1991), o mediador corresponde ao sujeito preocupado em enriquecer os processos de interação do mediado com o seu ambiente e, neste sentido, para Ana, em virtude do distanciamento social, os pais também exerceram o papel de mediador:

Os pais desempenhando o papel de mediador, fazendo muitas vezes, a “vez” do professor em sala de aula, e nós, professores, sofremos um pouco com esse afastamento, percebendo o valor essencial do ensino presencial. Tudo veio para acrescentar! Durante os meses de aulas, no ensino remoto, a mãe de Flor foi a principal mediadora no processo na execução das atividades, devidamente orientadas pela professora.

De modo mais pontual, o mediador ainda pode ser identificado como aquele:

[...] que tem um papel de parceiro na aprendizagem, é uma testemunha privilegiada do embate entre o mediado e o ambiente, é um observador do comportamento do mediado, avaliando-o e favorecendo seu progresso, sua

melhoria no pensar, instaura uma relação de ajuda e não de sancionamento, de coerção (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004, p.58).

Outro ponto a ser destacado está relacionado às escolhas das disciplinas a serem exploradas, tendo em vista que Ana revela em seus registros que trabalhou de forma mais intensa Língua Portuguesa, deixando de lado o ensino de Matemática, o que desencadeou problemas relacionados ao desenvolvimento de conceitos matemáticos:

Em conversa com a mãe sobre o ensino em anos anteriores, ela me relatou que o foco sempre foi Linguagem: leitura e escrita. Nesse sentido, a Matemática ficou muitas vezes em segundo plano. Constatei, nas atividades aplicadas, uma dificuldade maior de compreensão nos conceitos matemáticos.

Com base nas potencialidades e dificuldades apresentadas por Flor, inerentes à aprendizagem Matemática, Ana decidiu elaborar um plano estratégico, por meio do uso do material concreto:

Sendo assim, iniciei atividades experienciais, para, depois, desenvolver um plano mais estratégico de consolidação na área do raciocínio lógico-matemático e representação. Iniciamos com material concreto: bolas de gude, tampas de garrafas, canudos, palitos de picolé, objetos em geral, explorando contagem, correspondência e agrupamento, associação e as formas de representação numérica (abstrato), sequência numérica (1 a 10, depois 11 a 20), noções de adição e subtração (até 10). Houve progressos e bons resultados, mas acreditei que podíamos avançar mais.

Para Feuerstein (1991), o ato de mediar o aprendiz requer o desenvolvimento de um planejamento adequado para alcance de objetivos, ou seja, explicitar seus objetivos e analisar os meios que serão utilizados para alcançá-los constituem-se o foco do plano de ações da intervenção. Após aplicar e avaliar o uso dos materiais concretos, Ana percebeu a necessidade de avançar ainda mais, agora, explorando o uso de jogos digitais:

Diante disso, buscamos por outras estratégias para explorar o conteúdo de uma forma mais lúdica, intuitiva, participativa, prazerosa, envolvente. Daí surgiu a proposta de aplicabilidade de um jogo construído num *software*, elaborado a partir das necessidades de aprendizagem de Flor, para consolidar conceitos já trabalhados e com o intuito de reforçar de uma maneira alternativa.

Uma interação mediada não está limitada a satisfazer as necessidades imediatas ou resolver problemas, pelo contrário, propõe objetivos dinâmicos ao produzir, no mediado, mudanças estruturais que o auxiliam a responder a novas experiências e demandas e, neste sentido, busca produzir de forma intencional e colaborativa estímulos pautados nas TIC, conforme nos mostra o relato a seguir:

Com o retorno das aulas presenciais, tive a oportunidade de eu mesma aplicar o jogo com Flor por meio da internet, celular e um link de acesso. Após uso em sala de aula, enviei o mesmo link para o Whatsapp da família para ela praticar em casa. Flor interagiu muito bem com o jogo. Foi possível contemplar contagem, representação numérica e adição de forma interativa, autônoma e desafiadora.

Ana aponta ainda que o uso dos jogos permitiu mobilizar a aprendizagem de contagem, representação numérica e adição, de modo “interativo, autônomo e desafiador”, tais aspectos denotam que o uso dos jogos digitais propiciou, no mediado, aumento da autoestima, a crença em suas capacidades, a vontade de realizar e determinação para continuar buscando a aprendizagem.

Ao longo da utilização dos recursos, foi possível observar que Flor utiliza os dedos como testemunha do processo de contagem, mesmo diante do jogo digital. Dessa forma, o conceito de número é desenvolvido pelo sujeito ativo, em contextos de quantificação.

Após a aplicação dos jogos, Ana reflete sobre suas expectativas quanto ao retorno das aulas presenciais, sinalizando que a pandemia possibilitou ampliar o seu repertório quanto ao uso de tecnologias:

Depois de tanto tempo em casa, estamos voltando a sala de aula e trazendo o aprendizado que tivemos com o ensino remoto, o uso da tecnologia a favor da aprendizagem, não mais só como passatempo e diversão, e, aliada à prática pedagógica do professor como um importante instrumento para a efetivação de um ensino mais significativo, colaborativo e participativo.

Ana também considera importante o uso de jogos digitais, com base em uma proposta pedagógica intencional, pois tal recurso contribuirá para o exercício de uma prática reflexiva, crítica e colaborativa.

A partir das reflexões de Ana, podemos inferir que o uso de TIC, através de um processo de ensino intencional e colaborativo, pode vir a contribuir no processo de ensino de Matemática, pois além de auxiliar no desenvolvimento cognitivo, pode adequar-se às necessidades e desafios que emergem da sala de aula.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente relato percorreu junto a um objetivo maior que foi analisar as reflexões de uma professora, sobre o ensino de Matemática de uma aluna com Síndrome de Down, por meio de jogos digitais.

Nesse contexto, com base nos nossos achados, percebemos que os aspectos relacionados à identidade pessoal, identidade profissional e à mediação como princípio educacional se constituem elementos que podem vir a influenciar na prática pedagógica e que podem contribuir para o desenvolvimento humano.

Encontramos na Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural um norte para compreendermos os processos de ensino de Matemática de crianças com Síndrome de Down, ao apresentar, de forma clara, o importante papel da mediação nos processos educacionais.

As reflexões de Ana apontaram que o uso de jogos digitais propiciou diferentes contribuições, além dos indícios de aprendizagem de conceitos relacionados à operação de adição, o mediado demonstrou aumento da auto-estima, a crença em suas capacidades, a vontade de realizar e determinação para continuar buscando a aprendizagem.

As conclusões obtidas a partir desta pesquisa sugerem o desenvolvimento de novas pesquisas que versem sobre esta temática. Indicamos algumas como desdobramentos de nossos estudos.

Uma problemática a ser discutida se trata da formação inicial e/ou continuada de professores quanto ao uso e criação de jogos digitais, no contexto da Educação (Matemática) inclusiva. Outro campo fértil de estudo é as possíveis contribuições do uso de tecnologias emergentes, tais como Robótica Educacional (RE), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV), aliadas a uma proposta educacional adequada, que possam vir a constituir-se recursos que promovam avanços no campo cognitivo e respostas satisfatórias em intervenções pedagógicas de crianças com SD.

Por fim, oriundos desse tema, além das sugestões elencadas, outros estudos neste campo podem surgir, tendo em vista que as pesquisas sobre o uso e criação de recursos digitais para o ensino de Matemática de crianças com SD, em âmbito nacional são recentes, de modo que poucas pesquisas têm sido realizadas na área.

# Down Syndrome, mathematics teaching and digital game design and use: Reflections on practice

## ABSTRACT

This article analyzes a teacher's reflections about teaching mathematics to a student with Down Syndrome through using and designing digital games. To do so, the theoretical framework was based on studies related to Down Syndrome, theory of structural cognitive modifiability (SCM), reflexive practice and personal and professional identity. Our study has a qualitative approach and, as a data producing tool, we chose reflexive writing, which constituted a valuable analysis source. Our analyses have an understanding and interpretative essence and are justified through the call to return to the things themselves. We emphasize a phenomenon the way it manifests itself to the subject, amplifying the focus on the original experience, the experienced world. Our findings might foster investigations into the formation of educators who teach mathematics from an inclusive perspective, highlighting aspects like personal identity, professional identity and mediation (as an educational principle) as elements that impact pedagogical practice and that might contribute to human development.

**KEYWORDS:** Mathematics teaching. Information technology. Reflection. Identity.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001 e apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

## NOTAS

1. A plataforma utilizada para criação dos jogos digitais poderá ser acessada pelo endereço: <https://wordwall.net/pt/features>.
2. Os jogos desenvolvidos podem ser acessados pelos endereços: <https://wordwall.net/play/21556/845/282>.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, F. W. A percepção de professores de Ciências frente aos desafios no processo de ensino e aprendizagem de alunos público-alvo da educação especial. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 1-23, set./dez. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 18/08/2022.
- ARDORE, M.; REGEN, M.; HOFFMANN, V. M. B. **Eu tenho um irmão deficiente... vamos conversar sobre isso?** São Paulo: APAE: Paulinas, 1990. 105 p. BRASIL. Constituição. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292 p.
- BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. **Investigação colaborativa:** Potencialidades e problemas. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002, p. 43-55.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Nacionais Para Educação Especial na Educação Básica** / Secretaria de Educação Especial- MEC; SEEESP, 2001.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Declaração Mundial de Educação para Todos e Plano de Ação para Satisfazer as Necessidades Básicas de Aprendizagem**. Conferência Mundial sobre Educação para Necessidades Especiais, 1994, Salamanca (Espanha). Genebra: UNESCO, 1994.
- DEROUT, J. L. **La profession d'enseignant comme montage composite**. Éducation permanente, 1988.



DIX, A. **Human-Computer Interaction**. 3. ed. Milão: Pearson Education Limited, 2004.

DOS, B. & DEMIR, S. **The analysis of the blogs created in a blended course through the reflective thinking perspective**. Educational Sciences: Theory & Practice, 2013.

ESTRADA, F.F.; RAHMAN, H.M.A. Reflective ourne writing as na approach. Brunei **Darussalam Journal of Technology and Commerce**, 2014, vol. 8, p. 22-35.

FEUERSTEIN, R. **Enseigner apprendre, comprendre**. Texto da conferência pronunciada no colóquio Nathan, 1991.

FONSECA, C. S. **A aprendizagem da Matemática pela pessoa com síndrome de Down**. 2019. 56 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019).

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

KOCOGLU, Z.; AKYEL, A.; ERCETIN, G. Pen/paper and electronic portfolios: An effective tool for developing reflective thinking of Turkish EFL student teachers? **Mediterranean Journal of Educational Studies**, 2008, vol. 13(1), p. 1-24.

LYNGSNES, K. M. Embarking on the teachinourneyey: Pre-service teachers reflecting upon themselves as future teachers. **World Journal of Education**, 2012, vol. 2(2), p. 2-9.

MARCOLINO, T. Q., & MIZUKAMI, M. Narratives, reflective processes and professional practice: Contributions towards research and training. **Interfac – Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu**, 2008, vol. 12(26), p. 541-547.

MING, H. Y., & MANAF, L. A. Assessing learning outcomes through studen's' reflective thinking. **Procedi – Social and Behavioral Sciences**, 2014, vol. 152, p. 973–977.

MOITA, M. da C. Percursos de formação e de transformação. In: NÓVOA, A. **Vidas de professores**. 2ª. ed. Porto-Portugal: Porto Editora, 2013. p. 111-132.

MUSTACCHI, Z.; SALMONA, P.; MUSTACCHI, R. **Trissomia 21**. 1 ed. MEMNON edições científicas, ISBN: 978-85-7954-121-6, 2017.

OLIVEIRA, E. S. **Multi Control: Um sistema para experimentação de poéticas da realidade virtual em ambiente imersivo e interativo**. Dissertação (Mestrado em Computação, Comunicação e Artes) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

OLIVEIRA, E. S. Softwares educativos no processo de ensino-aprendizagem matemática de crianças com necessidades especiais nas áreas mental e visual. In:

**XI Encontro Nacional de Educação Matemática** – XI ENEM, Curitiba, PR, 2013.

Disponível em:

[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2330\\_1373\\_ID.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2330_1373_ID.pdf). Acesso em: 13/11/2020. ISSN 2178-034X.49.

PEREIRA, P. S. **A concepção de prática de licenciandos de Matemática**. 2005. 202f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro.

PÉREZ GÓMEZ, Á. I. **La cultura escolar en la sociedad neoliberal**. Madrid: Morata, 1999.

PRESTRIDGE, S. J. Reflective blogging as part of ICT professional development to support pedagogical change. **Australian Journal of Teacher Education**, 2014, vol. 39(2), p. 70-86.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the User Interface**. 5. ed. Pearson Education Limited, 2009.

SOUZA, A. M. M.; DEPRESBITERIS, L.; MACHADO, O. T. M. **A Mediação com princípio educacional: Bases Teóricas das abordagens de Reuven Feurstein**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2004.

TANUS, S. **Reestruturação dos Cursos de Licenciatura em matemática: Teoria e Prática**, Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro/SP, 1995.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da Práxis**. 2. ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales; São Paulo: Expressão Popular, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WILSON, C. **Brainstorming and Beyond: A User-Centered Design Method**. 1. ed. Morgan Kaufmann Publishers, 2013.

**Recebido:** 22 mar. 2022

**Aprovado:** 01 set. 2022

**DOI:** 10.3895/actio.v7n3.15284

**Como citar:**

OLIVEIRA, Edvanilson Santos de; PEREIRA, Patrícia Sandalo. Síndrome de Down, ensino de matemática e o uso e criação de jogos digitais: reflexões de uma prática. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-16, set./dez. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

**Correspondência:**

Edvanilson Santos de Oliveira.

Rua Milton Borges, n. 192, Cuiá, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

**Direito autorial:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

