

Matemática para crianças com síndrome de Down: alternativas viáveis, aprendizagem possível

MÔNICA DE FARIA SILVA

Mestra. Pedagoga da Universidade Federal de Uberlândia – UFU

GUILHERME SARAMAGO DE OLIVEIRA

Doutor. Professor da Universidade Federal de Uberlândia – UFU

SILVANA MALUSÁ

Doutora. Professora da Universidade Federal de Uberlândia – UFU



“É ensinando matemática que ensino também como aprender e como ensinar, como exercer a curiosidade epistemológica indispensável à produção do conhecimento.” (FREIRE, 1996, p. 141).

Resumo: O presente texto tem como propósito apresentar recursos metodológicos que têm sido amplamente utilizados no ensino de Matemática como alternativas viáveis também para a aprendizagem da Matemática por crianças com síndrome de Down. Alguns desses recursos partem de pesquisas e estudos realizados com esses sujeitos e outros surgem como caminhos possíveis e eficientes, capazes de despertar o interesse das crianças, viabilizar aprendizagens significativas e auxiliar no desenvolvimento da sua memória, percepção e raciocínio, dadas as suas características e objetivos e considerando as especificidades da síndrome.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Recursos Metodológicos. Educação Inclusiva.

Abstract: The purpose of this text is to present methodological resources that have been widely used in the teaching of Mathematics as viable alternatives also for the learning of Mathematics by children with Down syndrome. Some of these resources come from research and studies carried out with these subjects and others appear as possible and efficient ways, capable of arousing the interest of children, enabling meaningful learning and assisting in the development of their memory, perception and reasoning, given their characteristics and objectives and considering the specifics of the syndrome.

Keywords: Mathematics Teaching. Methodological Resources. Inclusive Education.

1 Ideias iniciais

O conhecimento da Matemática, originário da busca por respostas do ser humano a situações cotidianas (como agricultura e edificações) desde os mais remotos tempos, é um dos meios capazes de promover nossa atuação no mundo de forma ativa e autônoma, permitindo que tenhamos condições de solucionar os mais diversos problemas e desenvolvendo nosso raciocínio lógico. Por meio da Matemática, as sociedades se desenvolveram, os recursos científicos e tecnológicos se ampliaram e os reflexos disso podem ser vistos na melhoria da qualidade de vida, da saúde, dos meios de transporte e de comunicação, nas habitações, na produção de alimentos e medicamentos. Nesse sentido, a Matemática não é uma mera disciplina, tampouco uma ciência pronta e acabada.

A Matemática está presente também no dia a dia das crianças, desde muito pequenas, em forma de brincadeiras, jogos, músicas, estímulos visuais, como desenhos animados, livros, gibis ou nas mais variadas formas de interação social, seja com adultos, seja com outras crianças. Por imitação e/ou repetição, o contato com a Matemática existe, ainda que de forma incipiente, antes mesmo de a criança ingressar na escola.

No entanto, ainda que os fatos comprovem a necessidade de se compreender e saber utilizar os conhecimentos matemáticos, podemos observar que, como uma disciplina ou um componente curricular, a Matemática é tratada como algo penoso ou extremamente difícil de aprender e os resultados de avaliações como o PISA e o SAEB não têm mostrado o contrário. É preciso romper com esse paradigma, para que a escola cumpra um dos seus papéis, que é assegurar não apenas o ingresso, mas a qualidade do ensino, a permanência e o sucesso de seu alunado, garantido oportunidades para todos, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, como aponta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ainda segundo a Base, a educação integral visa não somente atender às demandas sociais da contemporaneidade e a inserção no mundo do trabalho, mas também aos interesses do indivíduo enquanto ser único.

E como a diversidade humana está como nunca presente no ambiente escolar, atender a essa realidade requer, para além de estudos e flexibilização de currículos, a valorização da multiplicidade cultural e de saberes, o acolhimento às diferenças e o respeito aos direitos de cada um. Em se tratando de direitos, as pessoas com deficiência vêm ganhando espaço e garantias no que se refere, entre outras questões, à escolarização e, assim, tem crescido o número de crianças com deficiência que ingressam nas escolas regulares e, entre elas, estão as com síndrome de Down (SD), que constituem grande parte desse público.

2 A aprendizagem da criança com Down diante das especificidades da síndrome

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012, p. 9), a síndrome de Down (SD) ou trissomia do 21, “[...] é a principal causa de deficiência intelectual na população”. A síndrome, a princípio denominada “idiota mongólica” pelo médico e pesquisador britânico John Langdon Haydon Down, foi descrita por ele de modo mais preciso no

século XIX, ao verificar, nas crianças com deficiência mental com as quais trabalhava, algumas características fisionômicas comuns como cabelos lisos, finos e escassos, olhos amendoados, orelhas e mãos pequenas, entre outras. O nome dado à síndrome é o reconhecimento de seu extenso trabalho: “síndrome” significa um conjunto de sinais e sintomas e “Down” designa o sobrenome do médico.

De acordo com o portal Movimento Down, estima-se que uma em cada 700 crianças nasce com síndrome de Down. Essa condição humana é determinada pela ocorrência genética de três cópias de cromossomos 21 (um cromossomo adicional no par 21) ao invés de duas, na maior parte ou em todas as células de um indivíduo. Em virtude disso, alguns aspectos físicos e cognitivos como hipotonia, flexibilidade exagerada nas articulações, membros curtos e mãos pequenas são características comuns entre eles. Além dessas peculiaridades, aproximadamente 50% nasce, também, com cardiopatia e algumas podem apresentar problemas nos ouvidos, no sistema digestivo e no sistema respiratório.

O desenvolvimento motor, afetado pela hipotonia e pela flexibilidade, fica comprometido, o que faz com que a criança encontre dificuldades para se mover, apoiar-se nos braços, levantar as mãos e sentar. Entretanto, apesar de a deficiência causar algumas limitações, pessoas com síndrome de Down trabalham, estudam, namoram, se divertem, emitem opiniões e são capazes de se expressar sobre diversos assuntos de seu interesse. Elas nascem com potencialidades a serem desenvolvidas, embora precisem de mais tempo e estímulo da família, de especialistas e professores.

Síndrome de Down não é uma doença, mas uma condição (de vida) que se apresenta de formas diferentes em cada indivíduo. Contudo, uma dificuldade que é comum entre elas está relacionada à menor capacidade de abstração e concentração, de sorte que a aprendizagem tende a ocorrer de forma mais lenta (comparando-se às crianças que não têm a síndrome), devido a alterações cerebrais causadas pela presença extra do cromossomo 21, que acarretam dificuldades no desenvolvimento intelectual (CASTRO; PIMENTEL, 2009). Apesar disso, alguns estudos apontam que o desenvolvimento dessas crianças se dá como o de qualquer outra no que diz respeito às influências culturais, sociais e genéticas. Segundo Fátima Alves, fisioterapeuta e professora da Universidade Cândido Mendes (RJ), “[...] a prontidão para a aprendizagem depende da complexa integração dos processos neurológicos e da harmoniosa evolução de funções específicas, como linguagem, percepção, esquema corporal, orientação espaço-temporal e lateralidade” (ALVES, 2011, p. 43).

Assim como todas as pessoas, as que têm SD possuem características singulares (genéticas, culturais, sociais), apesar das semelhanças físicas. É equivocado o entendimento de que todo indivíduo com a síndrome é igual e pertence a um mesmo grupo. Também como toda e qualquer pessoa, esse indivíduo precisa ser estimulado e a boa estimulação, feita desde os primeiros anos de vida, é que vai determinar o desenvolvimento de diversos aspectos, do motor à comunicação.

Outra questão, tão importante quanto a estimulação, é o brincar. Por meio da brincadeira, a criança torna-se mais autônoma, aprende a interagir com outras crianças e com o meio e a se conhecer. Brincar favorece ainda a memória, a imitação, a organização, o entendimento de limites, a capacidade de organização, bem como o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

A criança com SD possui um perfil de aprendizagem peculiar, em virtude de características que podem ser físicas, cognitivas ou ambas, como problemas visuais (70% dessas crianças precisam usar óculos antes dos sete anos de idade); perda auditiva nos primeiros anos; atraso nas habilidades motoras fina e grossa; deficiência na fala e na linguagem (a maioria delas); redução da memória auditiva de curto prazo; menor período de concentração; dificuldades de generalização, pensamento abstrato e raciocínio; dificuldade de consolidação e retenção; podem adotar comportamento manipulativo. Entretanto, isso não significa que todas as crianças com a síndrome apresentarão as mesmas características.

Diante dessas características, “[...] existe uma baixa expectativa de pais e educadores em relação à sua capacidade de aprendizagem” (YOKOYAMA, 2014, p. 26). Para Rodrigues (2015, p. 49), no início da escolarização de uma criança com síndrome de Down, “[...] é comum se perceber alguma dúvida ou desconfiança por parte da família e de alguns professores em relação às suas potencialidades e à sua evolução”.

Também é comum, já que indivíduos com SD são conhecidos por serem sociáveis e gostarem de se comunicar, o trabalho com artes e atividades manuais, em detrimento do conhecimento acadêmico, junto a essas crianças, principalmente quando se trata da Matemática. O papel que a escola exerce, nesse sentido, é fundamental não só para a socialização da criança com SD ou o desenvolvimento da linguagem, mas para seu progresso psicoafetivo, contribuindo, assim, de forma efetiva, com sua autonomia. Para Alves (2011, p. 40), “[...] a educação da pessoa com Síndrome de Down deve atender às suas necessidades especiais, sem se desviar dos princípios básicos da educação proposta às demais pessoas”.

A análise individual e criteriosa de cada criança é o que vai definir se sua participação ocorrerá somente na sala de aula regular ou se será necessária a participação em salas de recursos, por exemplo. A deficiência por si, o grau de comprometimento relacionado à deficiência, os aspectos que envolvem raciocínio, a capacidade de atenção e a memória não são determinantes, e o que precisa ser avaliado é o que a criança é capaz de fazer. Faz-se necessário entender os processos de aprendizagem, a fim de adaptar as metodologias de ensino às suas características e não o contrário.

3 O que as pesquisas têm mostrado acerca do processo de ensino e aprendizagem de Matemática de crianças com síndrome de Down

Em linhas gerais, as pesquisas realizadas até aqui apontam que, apesar das limitações próprias da condição Down, crianças com a síndrome respondem bem à rotina, recursos visuais, brincadeiras, jogos em grupo e manipulação de materiais concretos (durante todos os estágios de desenvolvimento).

Com relação à Matemática, seja devido à abstração de seus conceitos, seja devido às metodologias de ensino utilizadas, à deficiência na formação de professores ou às crenças e concepções do educador sobre essa área do conhecimento, a Matemática é considerada de difícil aprendizado para qualquer pessoa e, no entanto, a vida diária exige a capacidade de resolver situações-problema, e o aprendizado da Matemática confere, além dessa habilidade, maior autonomia. E ainda que indivíduos com síndrome

de Down apresentem déficit cognitivo e dificuldades no processamento da linguagem, que são características da deficiência intelectual, isso não significa que sejam incapazes de aprender.

Para o professor do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), João dos Santos Carmo, a Matemática a ser ensinada para crianças com Down deve servir como ferramenta para as atividades cotidianas e para a Resolução de Problemas (CARMO, 2012).

O professor Leo Akio Yokoyama, do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), relata, em seu livro *Matemática e Síndrome de Down*, um trabalho desenvolvido com o apoio dos dedos das mãos e de materiais multissensoriais – assim denominados por influenciarem mais de um dos cinco sentidos humanos, principalmente o tato e a visão –, com o objetivo de desenvolver o conceito de número natural e, de forma mais específica, a quantificação.

Ele aponta que indivíduos com a síndrome aprendem contagem de forma mecânica, por meio da imitação e com ênfase na repetição, o que faz com que não consigam detectar erros na contagem dos outros; erram a sequência numérica padrão, pulando palavras-número ou repetindo algumas já ditas; não associam um objeto a uma palavra-número ou conferem mais de uma palavra-número para um único objeto; contam o mesmo objeto mais de uma vez, em diferentes momentos.

Yokoyama (2017) relata ainda, em seu artigo *Atividades de Matemática para crianças com Síndrome de Down*, um outro trabalho realizado com três adolescentes de 12, 14 e 19 anos da APAE-Rio. A análise, que tinha como objetivo identificar mudanças de comportamento que evidenciassem um desenvolvimento do conceito de número (imagem conceitual), foi realizada também por meio da utilização dos materiais multissensoriais Numicon (conjunto de materiais multissensoriais desenvolvido na Inglaterra, que favorece a visão de números e relações entre eles, de maneira global) e dos dedos das mãos, em duas atividades: na primeira, o participante deveria criar uma estratégia de seleção de x elementos (quantificação) e na segunda precisava organizar os elementos numa sequência numérica padrão, “[...] que é um dos principais erros cometidos pelos indivíduos com síndrome de Down” (YOKOYAMA, 2017, s. n.). Os resultados apontaram que cada um dos participantes, com suas dificuldades e habilidades diferentes, criou suas próprias estratégias e apresentou progressos.

A pesquisa realizada por Corrêa (2017) com um sujeito matriculado (à época) no 3º ano do Ensino Fundamental e ainda em processo de alfabetização apresenta um problema específico: *de que maneiras uma criança com síndrome de Down apropria-se dos conceitos e significados do sistema de numeração decimal para resolver situações aditivas?*. Foi desenvolvida na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais, desenvolvida por Galperin. A autora selecionou, inicialmente, seis jogos propostos no caderno três do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). No decorrer do trabalho, verificou que o estudante não havia assimilado o conceito de número, e o jogo, desse modo, foi trabalhado com o objetivo de atingir essa compreensão, por meio da utilização de materiais manipulativos como dados, palitos de picolé e elásticos, pois, segundo a pesquisadora, “[...] apresentam potencial para auxiliar na apropriação de conceitos abstratos pelo sujeito com síndrome de Down” (p. 77).

Além disso, a autora registra que foi preciso motivar o aluno para a participação nas atividades, e uma estratégia que apresentou bons resultados foi a escolha feita por ele de dois colegas para participarem do jogo. Ela relata que, durante as jogadas, o aluno observava o que os colegas faziam e os imitava como, por exemplo, quando um deles buscou formas mais rápidas de contagem dos palitos (de 2 em 2). A imitação foi considerada positiva para a apropriação dos procedimentos do jogo e estratégias de contagem.

Por fim, a pesquisa sugere caminhos possíveis para o trabalho com sujeitos com síndrome de Down. Concluiu-se que “[...] sua pouca responsividade não significa que não é capaz de realizar o que é proposto, mas pode representar a necessidade de mudança na metodologia pedagógica e na flexibilidade em relação ao tempo” (CÔRREA, 2017, p. 113).

Rodrigues (2013) relata o estudo exploratório realizado por ela junto a duas estudantes com SD de 13 e 16 anos, matriculadas no Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa foi identificar e avaliar os conhecimentos lógico-matemáticos das alunas (limitações e potencialidades) e, assim, foi analisado o processo de ensino e aprendizagem de Matemática nas salas de aula onde as estudantes estavam inseridas. Uma sondagem inicial mostrou que as estudantes não possuíam conhecimentos numéricos elementares (trabalhados nas séries iniciais) e não eram alfabetizadas, apesar de estarem nas séries finais do Ensino Fundamental e de ambas terem passado por instituições especializadas.

Durante um período de quatro meses, houve acompanhamento das alunas nas aulas semanais de Matemática e foram utilizados jogos com intuito de melhorar seu desempenho na disciplina, independentemente do conteúdo ministrado. O resultado apontou que houve aprendizado, comparando-se o que as alunas sabiam em termos de conteúdo antes das observações colaborativas e depois. A autora registra que, apesar de as estudantes demonstrarem potencial para aprender, seria necessário o envolvimento das famílias e a atitude de inclusão por parte da escola e dos professores, o que não foi identificado no período da pesquisa.

Lundgren e Félix (2017) desenvolveram uma plataforma de aprendizagem que foi testada com quatro participantes com SD da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e de uma clínica de psicopedagogia, entre 14 e 33 anos (sendo três analfabetos). O objetivo foi verificar a retenção do conhecimento e, para tanto, foi realizado um pré-teste para verificar os conhecimentos prévios. Dos quatro participantes, três demonstraram animação e motivação ao utilizar a plataforma, comemorando seus acertos. O pós-teste comprovou um aumento da retenção de conhecimento nos resultados de todos os participantes, em comparação ao pré-teste (aprimoramento médio nas capacidades Matemáticas dos participantes de 36,24%). Apesar do número reduzido de participantes, os pesquisadores e os profissionais envolvidos no processo consideraram a plataforma válida para auxiliar no ensino de Matemática.

Outras pesquisas demonstraram resultados satisfatórios na aprendizagem da Matemática por crianças com SD, apesar de indicarem claramente um desempenho mais baixo que o das crianças com desenvolvimento típico, como a que foi desenvolvida por Costa, Picharillo e Elias (2017), que aplicaram um Protocolo de Registro e Avaliação das

Habilidades Matemáticas (PRAHM) em 11 crianças com síndrome de Down, com idade média de 7,7 anos, e 10 dez crianças com desenvolvimento típico, com idade média de 7,8 anos.

Os resultados mostraram uma diferença considerável entre as crianças com SD (média de 31,2% de respostas corretas) e as crianças com desenvolvimento típico (média de 97,4% de respostas corretas), o que pode estar relacionado não só com as características da síndrome, mas também com, segundo os autores, a

[...] história de vida desses participantes, principalmente, no que se refere ao tipo de atendimento especializado que eles recebem, às prioridades estabelecidas por professores, responsáveis ou cuidadores no que tange ao que eles devem aprender e, ainda, aos materiais e tecnologias de ensino empregados nessa aprendizagem. (COSTA; PICHARILLO; ELIAS, 2017, p. 269).

Outra pesquisa, desenvolvida por Luiz (2008), relata a utilização do *software Sistema Tutorial Inteligente (ITS)* (software tem como objetivo detectar padrões de erros nos conceitos lógico-matemáticos, de operações aritméticas e resolução de problemas que envolvem adição e subtração com números, em alunos com síndrome de Down) com seis sujeitos com SD em fase de alfabetização, da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Chapecó, Santa Catarina. Dos seis estudantes, dois frequentavam a escola regular. O objetivo do trabalho era identificar as dificuldades que essas crianças apresentam com os conceitos lógico-matemáticos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O ITS é um programa “[...] fundamentado nas teorias construtivista e da aprendizagem cooperativa/colaborativa”. Ele “[...] contempla diferentes graus de dificuldade com os conceitos fundamentais da Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental” (p. 5).

Foram aplicadas atividades de acordo com as provas de Piaget para diagnosticar o nível de conhecimento da criança em relação à seriação, ordenação, classificação, quantidade e equivalência de conjuntos, noção de conjunto e subconjuntos, conservação, noção dos números e das operações de adição e subtração. O estudo revelou que os estudantes apresentaram dificuldades na resolução das atividades apresentadas, o que, segundo a autora, demanda a necessidade de sua inclusão em escolas regulares e a investigação de recursos didáticos que utilizem TIC como subsídio para o professor no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de alunos com SD.

Alguns trabalhos que também merecem destaque foram os realizados na Espanha: *Operaciones básicas en alumnos con síndrome de Down* (NODA, CASTAÑEDA, 2010), *Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down* (NODA, 2007) e *Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico-matemáticos en alumnos con Síndrome de Down* (BRUNO, 2006). No primeiro, as pesquisadoras entrevistaram, individualmente, 12 estudantes com SD da Associação de Trissomias Tinerfeña 21 (Tenerife, Espanha), com o objetivo de investigar conhecimentos deles sobre operações de adição e subtração (por meio de atividades contextualizadas em problemas aditivos simples e com material manipulativo e algoritmos apresentados com papel e lápis).

Analisaram as estratégias e procedimentos que eles usavam nas operações, identificando, assim, os erros e examinaram se suas dificuldades estavam relacionadas às suas características cognitivas. Os alunos entrevistados frequentavam escolas *comuns* (ensino primário, secundário ou formação profissional) ou estavam em centros especiais de inserção laboral e frequentavam a associação para continuar sua formação acadêmica (a chamada alfabetização).

Os alunos selecionados foram divididos em três níveis de conhecimento numérico: no nível 1, os que conheciam os números até 30 e estavam na fase de aprendizado de somas e subtração com números de um dígito; no nível 2, os que conheciam os números de dois dígitos e estavam na fase de aprendizado de adição e subtração com números de dois dígitos, sem derivações; no nível 3, os que conheciam os números até 1000 e estavam na fase de aprendizado de adição e subtração com números de dois dígitos, com derivações.

Com relação ao significado das operações de soma e subtração, os resultados revelaram que os estudantes inseridos no nível 1 obtiveram menos sucesso, especialmente em problemas de subtração, ao contrário dos alunos dos níveis 2 e 3. As pesquisadoras relataram que, como é comum em pessoas com síndrome de Down responder sem pensar, foi necessário, em alguns casos, retornar à tarefa com recursos visuais e sequenciais, o que resultou numa melhor compreensão do problema apresentado e numa resolução satisfatória, o que ocorreu também quando era solicitado que resolvessem operações com material manipulativo. Referente a estratégias e procedimentos, verificou-se que os alunos situados no nível 1 utilizavam-se de representação de bolas no papel, enquanto que os de nível 2 e 3 utilizavam os dedos.

Por fim, concluíram que, para sujeitos com SD, a subtração é mais difícil que a soma, como ocorre também para sujeitos que não apresentam deficiência. Outro fato relevante observado foi que os alunos não dominavam os fatos numéricos básicos, e aqueles que demonstraram conhecer alguns fatos numéricos não os usavam ao criar algoritmos, mas usavam os dedos, o que pode ser devido às suas dificuldades com a memória ou a um processo de aprendizado dos algoritmos que lhes ofereceu segurança (utilização dos dedos ou representação de bolas no papel). Mesmo os alunos classificados no nível 3, que usaram estratégias diferentes, não chegaram à abstração e tenderam a procedimentos visuais.

A pesquisa revelou também uma tendência dos alunos a darem respostas de maneira impulsiva e pouca capacidade de corrigir erros, o que pode ser, segundo as autoras, uma desvantagem para o ensino. Para elas, isso pode ser resolvido com um ensino focado na atenção e em tarefas que incentivem a compreensão conceitual, e para isso o uso de materiais concretos e recursos visuais é essencial.

No segundo, *Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down*, é apresentada uma investigação sobre as dificuldades na aquisição do conceito de número por sujeitos com SD (também) da Associação de Trissomias Tinerfeña 21 (ATT 21, Tenerife, Espanha). O trabalho foi realizado por meio de um *software* multimídia (tutorial inteligente) e o principal objetivo do estudo foi analisar o conhecimento numérico de estudantes com SD, distinguindo sua capacidade de reconhecer números, definir quantidades de uma coleção e resolver problemas aditivos. Participaram do estudo 10 alunos de idades compreendidas entre 5 e 25 anos, sendo que sete

frequentavam a escola regular e os outros três, em virtude da idade, não frequentavam a escola, mas realizavam atividades laborais em centros especiais e participavam de atividades de apoio escolar em diferentes disciplinas na ATT 21.

As atividades do tutorial apresentavam três níveis de dificuldade: pequeno (números até 3), médio (números até 6) e alto (números até 9). Foram selecionadas 37 atividades que os estudantes resolveram individualmente e na presença de um tutor. Em relação aos resultados, foi possível observar que, embora nas atividades de reconhecimento de número os resultados tivessem sido melhores, quando esse aspecto era intercalado com atividades de cardinalidade, ordem e resolução de problemas, os alunos mostravam alguma confusão ao reconhecer números. Os autores concluíram afirmando a importância da educação precoce das pessoas com síndrome de Down.

Por último, o artigo *Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico-matemáticos en alumnos con Síndrome de Down* descreve também a utilização de tutorial inteligente, com 13 alunos com SD, com objetivo de reforçar conceitos numéricos. As atividades realizadas se referiam a relações lógicas, que incluem os conceitos de classificação, correspondência um a um, seriação e quantificação. Os resultados apresentados mostraram que as crianças inseridas em classes de alfabetização têm melhores resultados que aquelas inseridas na educação infantil, o que demonstra que elas amadurecem e adquirem habilidades lógicas quando escolarizadas. Foi avaliado também o comportamento dos alunos diante do tutorial, observando aspectos técnicos como o uso do mouse e a autonomia na resolução das atividades. Concluiu-se que o computador pode ser um instrumento que ajuda a promover essa capacidade, uma vez que desperta grande interesse desse alunado, mas é necessário tempo para que demonstrem autonomia, já que estão habituados a trabalhar diretamente com um professor.

Em pesquisa qualitativa intitulada *Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de Down*, Santos (2016) traz um trabalho realizado com objetivo de investigar o uso da literatura infantil associada a jogos como recurso metodológico para o ensino de números inteiros para alunos com Síndrome de Down. O trabalho foi desenvolvido em três fases: observação (na APAE), acompanhamento de um jovem de 13 anos, matriculado no 7º ano do ensino fundamental de uma escola estadual (estudo de caso) e que apresentava pouco conhecimento numérico e pesquisa participativa, realizada com dois sujeitos (um matriculado no 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular e outro no 8º ano de uma escola pública) da Casa Joana, um centro de educação e estimulação pessoal sem fins lucrativos que atende pessoas com síndrome de Down de todas as idades.

A relação entre a literatura e os jogos se deu por meio da investigação de temas de interesse do aluno do estudo de caso. Concomitantemente às atividades pedagógicas desenvolvidas, foi elaborado pela pesquisadora um produto educacional (livro literário, régua diferencial, jogo de cartas, jogo de dominó e *software*), sendo que a régua e o dominó foram utilizados com ele. Pode-se observar, de acordo com a autora, que o interesse do aluno foi despertado tanto por meio da literatura, quanto por meio dos jogos.

O produto educacional, na íntegra, foi utilizado com as crianças da Casa Joana e o livro fazia parte de todas as atividades. A estudante mais jovem a princípio

demonstrou desinteresse pela régua (talvez por estar habituada a contar com os dedos) e não conseguia se concentrar diante da quantidade de peças do dominó. O jogo de cartas foi apresentado duas vezes, sendo que somente na segunda vez a aluna demonstrou paciência para jogar. Com relação ao *software*, foi observado um maior interesse por parte da aluna. Quanto ao segundo sujeito, seu interesse pelo jogo de cartas foi logo notado. Utilizou-se também o dominó e a régua referencial, para os quais o aluno apresentou entendimento e bom desempenho; por fim, o *software* foi apresentado por meio do aparelho celular, o que despertou aceitação e empolgação do aluno. Ambos apresentaram dificuldades na quantificação de números maiores (8 e 9).

Um artigo recente (SILVA *et al.*, 2019) relata uma pesquisa realizada por meio de revisão bibliográfica, com o objetivo de analisar metodologias de ensino e aprendizagem de Matemática voltadas para alunos com SD e de evidenciar aquelas que facilitam seu aprendizado. A ludicidade e a manipulação de materiais concretos foram apontadas como importantes e eficientes metodologias a serem consideradas no trabalho com esse alunado.

Santos (2018) descreve estudo de caso realizado com uma criança com SD matriculada no primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de ensino de Aracaju (SE), cujo objetivo foi analisar a aprendizagem do sistema de numeração decimal e a Resolução de Problemas básicos de Matemática. As atividades desenvolvidas junto à criança estavam relacionadas à identificação de cores e de figuras geométricas, construção de objetos, contagem e associação de número a quantidade. Segundo a pesquisadora, devem-se utilizar estratégias que facilitem o aprendizado da Matemática do aluno com SD, como jogos e atividades lúdicas, uma vez que, ao jogar, ele se depara “[...] com uma situação-problema gerada pelo jogo e tenta resolvê-la, a fim de alcançar o seu objetivo” (p. 42). Além disso, ela ressalta a importância de se valorizar o interesse do aluno e sua vivência.

4 Estratégias de ensino de Matemática para crianças com Síndrome de Down

Os resultados das pesquisas apresentadas demonstram claramente que é possível que crianças com síndrome de Down aprendam Matemática. E para além da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – e dos Jogos, outras metodologias têm se apresentado como tendências pedagógicas muito utilizadas por professores que ensinam Matemática: a resolução de problemas, a Modelagem Matemática e a história da Matemática. Sem pretensão de defender esses recursos como os únicos ou os mais adequados, mas tão somente apresentá-los como possibilidades de reduzir as dificuldades de aprendizagem de todos os alunos e otimizar a prática do professor e considerando suas características e possibilidades de utilização e adequação, discutiremos cada um deles.

A escolha do recurso, no entanto, deve estar articulada aos objetivos que se deseja alcançar. Para Moretti e Souza (2015, p. 33), “[...] é possível planejar situações nas quais, por meio da brincadeira desencadeada por jogos ou por histórias, as crianças se deparem com as necessidades de contar, registrar contagens, socializar esses registros, organizar dados”.

4.1 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC ou TICs)

É inegável que os avanços tecnológicos que temos vivenciado nos últimos anos têm contribuído para melhorar a comunicação, agilizar processos e facilitar a vida das pessoas. As possibilidades de utilização de recursos da informática têm se mostrado a cada dia mais importantes na transformação das sociedades, visto que grande parte da população, inclusive crianças, já tem acesso a computadores, calculadoras, celulares, *tablets* (e até mesmo redes sociais). E, a cada dia, esses recursos se tornam mais rápidos, funcionais e atrativos. No entanto, a escola e os professores acompanham essa evolução? Como trabalhar com crianças que já nascem cercadas de tecnologia?

A chegada das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na escola evidencia desafios e problemas relacionados aos espaços e aos tempos que o uso das tecnologias novas e convencionais provoca nas práticas que ocorrem no cotidiano da escola. Para entendê-los e superá-los, é fundamental reconhecer as potencialidades das tecnologias disponíveis e a realidade em que a escola se encontra inserida, identificando as características do trabalho pedagógico que nela se realizam, de seu corpo docente e discente, de sua comunidade interna e externa. (BRASIL, 2005, p. 61).

Há mais de duas décadas, os PCN (BRASIL, 1997) já apontavam que esses recursos trazem mais um desafio para a escola: o de introduzir no seu trabalho, amparado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer. Apesar do desafio, o documento afirma que os computadores são considerados instrumentos indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, podendo se configurar como um forte aliado no desenvolvimento cognitivo dos alunos, por sua versatilidade e seu caráter lógico-matemático. De acordo com Milani (2001),

O computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode mais ser ignorado pela escola. No entanto, o desafio é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional, aliando-a ao projeto da escola com o objetivo de preparar o futuro cidadão. (MILANI, 2001, p. 175).

A simples inserção de equipamentos no ambiente escolar, porém, não é suficiente para sanar as dificuldades encontradas pelo professor no ensino da Matemática, que tem como um de seus desafios fazer com que seu aluno goste dessa disciplina. Assim, a questão não se resume, como aponta Milani (2001), ao simples uso de máquinas, uma vez que, novas competências são exigidas à medida que a tecnologia avança.

Sobre os novos desafios que as tecnologias digitais oferecem, Kenski (2003) explica que

As novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação proporcionadas pelos computadores (e todos os seus periféricos, as redes virtuais e todas as mídias) dão origem a novas formas de aprendizagem. São comportamentos, valores e atitudes requeridas socialmente nesse novo estágio de desenvolvimento da sociedade. (KENSKI, 2003, p. 4).

Para Almeida (2008), não basta ter acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), mas saber utilizar essas tecnologias para selecionar informações que possibilitem às pessoas resolver problemas cotidianos, compreender o mundo e atuar na transformação de seu contexto. É preciso, desse modo, incorporar as tecnologias na formação do educador, sob pena de esses recursos tornarem-se unicamente instrucionais, se não forem aliados aos objetivos de ensino. Mais que isso, é preciso resgatar a interação e a comunicação entre os alunos, os professores e a informação, tão essenciais ao aprendizado.

Segundo Kenski (2008), a interação social e a comunicação dependem muito mais de sujeitos envolvidos no processo do que de tecnologias, sejam elas o giz, o livro ou o computador. Para a autora, o ensino mediado pelas tecnologias digitais extingue a divisão do ensino em três tempos: o de ensinar, em que o professor fala e o aluno ouve; o de interagir com a informação e aprender (ler, memorizar, refletir, discutir, se posicionar) e o de fazer, que corresponde a demonstrar o que se aprendeu por meio de provas, exercícios, de acordo com a necessidade.

Sobre o primeiro tempo, para que a aprendizagem seja efetiva, é necessário haver interação entre o aluno, o professor e os conteúdos a serem desenvolvidos. O processo de interação é o foco seguinte. Nessa etapa, o professor precisa instigar o aluno a refletir, a discutir e a emitir sua opinião a respeito do que está sendo tratado. E, no nível seguinte, a avaliação deve ser um instrumento não somente de mensuração, mas um momento de rever o que ainda é preciso atingir em termos de objetivos de aprendizagem.

Alberto, Costa e Carvalho (2010) discutem que, apesar da influência que as tecnologias digitais exercem na educação, sua aplicação nas aulas de Matemática não corresponde ao esperado – pela falta de capacitação dos professores no uso das ferramentas disponíveis e de experiência nesse campo –, o que leva também a uma desvalorização ou até mesmo ao abandono dos laboratórios de informática nas escolas públicas. A formação do professor para utilização de recursos tecnológicos no desenvolvimento de conteúdos e materiais de aprendizagem torna-se urgente, uma vez que um dos papéis do professor é criar oportunidades para que aluno efetivamente aprenda. A tecnologia pode ser uma importante aliada, no sentido de auxiliar o professor na construção de metodologias interativas em que o aluno possa aprender de forma autônoma e/ou cooperativa.

Segundo Jordão (2009), uma vez que a tecnologia digital faz parte da vida dos jovens estudantes, é necessário que a formação continuada dos professores seja garantida, para que melhorem sua fluência digital e sejam capazes de integrar a tecnologia no processo de ensino e aprendizagem dos nativos digitais (crianças que nasceram em um mundo digital). O computador é uma ferramenta que pode ser eficiente nas aulas de Matemática, desde que os materiais sejam previamente selecionados para

atingir objetivos específicos. Por meio dele, o professor tem acesso a sites de jogos interativos, que oferecem possibilidade de aprender conceitos e conteúdos matemáticos de forma prazerosa, uma vez que podem despertar a curiosidade e a criatividade, contribuir para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio lógico matemático e ampliar a capacidade de resolver problemas.

Outra alternativa importante para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, se considerarmos que as crianças estão habituadas a brincar com videogames, seria a utilização de jogos computacionais como um recurso pedagógico. Para Marco (2004),

Os jogos educativos computacionais são programas desenvolvidos para lazer e diversão, mas também podem ser utilizados com finalidade educacional por trazerem implícitos aspectos pedagógicos que ajudarão o aluno a construir ou (re)elaborar conhecimentos, além de ser um convite ao desafio, à fantasia e à curiosidade. No entanto, só terão função pedagógica se o professor traçar objetivos para melhor explorá-los em aula. (MARCO, 2004, p. 49-50).

Esse recurso, ainda conforme essa autora, permite que o aluno escolha caminhos e espaços que nem sempre são proporcionados pela escola, além de propiciar, de forma mais dinâmica, a verificação de hipóteses e conjecturas levantadas pelos alunos. Cox e Bittencourt (2017) realizaram um estudo bibliográfico em que identificaram duas principais formas de aplicação de jogos digitais na educação: os **jogos educativos** e os **jogos de entretenimento**. Nos **jogos educativos**, o conteúdo pedagógico está presente nos elementos que compõem o jogo: narrativa, jogabilidade, personagens, interface, níveis, de forma que o assunto seja aprendido de maneira prazerosa e divertida. Os **jogos de entretenimento**, apesar de geralmente não contemplarem a possibilidade de uso na educação, podem apresentar conteúdos para serem trabalhados no ensino.

O estudo sugere que os jogos digitais educacionais não podem limitar-se à diversão, uma vez que devem incorporar objetivos educacionais e conteúdos a serem trabalhados, mas não devem voltar-se de forma exclusiva para a educação. É importante que haja equilíbrio entre diversão e educação. As possibilidades são inúmeras e concorrem com o trabalho do professor, que muitas vezes não possui os conhecimentos necessários para conduzir uma prática de sala de aula por meio desse recurso.

4.2 Jogos

Os jogos estão (e sempre estiveram) presentes nas mais diversas culturas. A atividade lúdica faz parte da natureza humana e independe da idade. À palavra jogo, na língua portuguesa, são atribuídos inúmeros significados, desde recreação (diversão, brincadeira), passando pela competição (ou passatempo), pelos jogos de palavras, até os jogos de azar. As modalidades, os objetivos, as formas de jogar e as regras de um jogo dependem de cada cultura, de cada povo, de cada costume.

Para Marco (2004),

Independentemente das várias concepções existentes, a palavra jogo, muitas vezes, denota sentimento de alegria e prazer e se trata de uma atividade que possivelmente permite uma ponte para algum conhecimento. É uma atividade autônoma característica da infância, na medida em que expressa a maneira como a criança vê o mundo (meio físico e cultural) e busca compreendê-lo. (MARCO, 2004, p. 35).

Contudo, o que é considerado jogo em uma cultura pode ser considerado não jogo em outra, dependendo do significado que se atribui. Um exemplo claro disso é oferecido por Kishimoto (2011, p. 17): “Se para um observador externo a ação da criança indígena que se diverte atirando com arco e flecha em pequenos animais é uma brincadeira, para a comunidade indígena nada mais é que uma forma de preparo para a arte da caça necessária à subsistência da tribo”.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática:

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demanda de exigências, normas e controle. No jogo, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se o autoconhecimento — até onde se pode chegar — e o conhecimento dos outros — o que se pode esperar e em que circunstâncias. (BRASIL, 1997, p. 35).

A palavra jogo, nesse estudo, é utilizada para se referir aos jogos utilizados com objetivos didáticos, como facilitadores da aprendizagem na Matemática. Se por muito tempo o jogo foi considerado diversão, recreação, passatempo, hoje é elemento importante da prática pedagógica e seu uso está cada vez mais presente na educação Matemática. Isso se deve ao fato de que o entendimento de como ocorre a aprendizagem vem evoluindo. Se antes para considerar que um aluno havia aprendido bastava que ele reproduzisse o que o professor ensinava, acertasse os exercícios e obtivesse uma boa nota na prova, hoje, considera-se a criança como sujeito ativo, participante do processo ensino-aprendizagem. Segundo Moura (2011), o jogo, se considerado promotor da aprendizagem, passa a ser material de ensino e a criança, diante de situações lúdicas, aprende não só a estrutura lógica da brincadeira, mas a estrutura matemática presente.

Os jogos têm sido parte integrante do planejamento do educador que tem por objetivo viabilizar a aprendizagem de conceitos matemáticos e o desenvolvimento de seus alunos, de forma lúdica e prazerosa. Assim, o jogo tanto pode ser um importante aliado para o ensino, uma prática alternativa e uma estratégia para aproximar o aluno dos conteúdos culturais difundidos pela escola, quanto pode promover o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas (MOURA, 2011).

Quando as crianças chegam à escola, levam com ela a experiência dos jogos que já conhecem, de casa, da rua e de outras situações de brincadeira e interação, e até o momento do recreio, em que elas jogam, inventam novos jogos, discutem e criam novas regras, torna-se um excelente espaço de observação. E assim a intervenção do professor

atento pode “transformar” um jogo conhecido pelos alunos (espontâneo) em recurso didático.

A escolha dos materiais e recursos para trabalhar com os alunos é de extrema importância e é papel do educador, uma vez que é ele quem conhece os conteúdos a serem desenvolvidos e os objetivos que almeja atingir. Cabe ao professor, conforme Carcanholo e Oliveira (2016, p. 96), “[...] uma observação atenta da realidade de seus alunos, compreendendo o contexto no qual está imerso e adequando os jogos que sejam compatíveis ao desenvolvimento emocional, social e cognitivo dos alunos”. O modo como as crianças agem diante de um jogo pode fornecer subsídios para que o professor avalie a interação entre elas no que se refere a possíveis conflitos e no entendimento e obediência às regras e analise se o jogo atendeu às necessidades previstas no seu planejamento.

Do ponto de vista de Grando (2004), quando se observa o comportamento de uma criança em situações de brincadeira e/ou jogo, é possível perceber o desenvolvimento de sua capacidade de fazer perguntas e de buscar respostas diferentes, de repensar situações e avaliar as próprias atitudes, ou seja, de resolver problemas. Para essa autora, outro importante papel dos jogos é o desenvolvimento da criatividade, que resulta da ação criativa do indivíduo no jogo, elaborando e cumprindo regras. Além disso, os jogos são uma criação humana, que satisfazem a necessidade de conhecer a realidade de uma forma prazerosa: a lúdica.

Quando o jogo desperta o interesse da criança, ela se vê motivada a criar outras formas de jogar e de resolver o problema proposto, desenvolvendo sua capacidade de argumentação e sua comunicação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apontam que é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, já que provocam no estudante um desafio genuíno, que gera interesse e prazer, “[...] cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver” (BRASIL, 1997, p. 36).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC –, o jogo é um recurso didático essencial na compreensão e na utilização de noções Matemáticas, desde que esteja integrado a situações que levem à reflexão e à sistematização, e assim, se inicie o processo de formalização (BRASIL, 2018a). Desse modo, a escolha dos jogos pelo educador deve levar em conta, ainda, suas observações a respeito do desenvolvimento cognitivo de seus alunos e das noções que já têm sobre o assunto a ser trabalhado, a realidade em que estão inseridos e os objetivos que deseja atingir.

Além disso, a avaliação das atitudes individuais e em grupo dos estudantes durante o jogo pode fornecer importantes elementos para a seleção de jogos adequados e relevantes e/ou adaptações necessárias. E, ainda que as atividades propostas sejam lúdicas, o professor não pode perder de vista o caráter intencional de atingir os objetivos do que é preciso ensinar.

Do ponto de vista de DeVries e Kamii (1991), para que um jogo seja efetivamente útil ao processo educacional, alguns critérios devem ser observados: Deve ser interessante e desafiador: o valor do conteúdo de um jogo deve ser considerado em relação ao estágio de desenvolvimento em que se encontra a criança e a maneira como ela obtém conhecimento e raciocina; deve permitir que a própria criança avalie seu desempenho, ou seja, o resultado deve ser claro a ponto de permitir que a criança avalie

seu sucesso; deve propiciar a participação ativa de todos os jogadores, para que se possa analisar a capacidade de envolvimento de cada um decorrente de seu nível de desenvolvimento.

No entanto, o caráter lúdico dos jogos não deve ser perdido com sua utilização em sala de aula. A seleção dos jogos de acordo com o objetivo didático é importante, porém a observação atenta das crianças jogando e a mediação do professor são fundamentais. Isso porque, ao jogar em grupo, a criança expõe suas ideias e ouve as de seus colegas, o que a auxilia na busca de soluções, expandindo seu raciocínio lógico.

Ao questionar e discutir as jogadas, a criança reflete sobre suas ações e as dos outros, o que pode fazer com que o jogo não seja entendido apenas como uma reprodução mecânica de regras para se atingir um objetivo e que, por exemplo, as regras podem ser mudadas, desde que haja um comum acordo entre os participantes, assim como um objetivo claro e bem definido. Além disso, as estratégias que as crianças desenvolvem ao jogar facilitam seu entendimento na resolução de problemas. Em outras palavras, a criança aprende uma série de habilidades como tomar decisão, conviver em grupo, esperar sua vez, controlar a ansiedade, entender a noção de tempo e de regras, entre vários outros tipos de aprendizagem que contribuem para seu desenvolvimento autônomo como um todo.

4.3 Resolução de problemas

A Resolução de Problemas se apresenta, para o ensino e a aprendizagem de Matemática, como uma estratégia pedagógica voltada para a solução de situações que, segundo Diniz (2001), não possuem uma solução evidente e, por isso, exigem que quem está resolvendo reúna seus conhecimentos e decida como utilizá-los em busca de um resultado.

Para Smole, Cândido e Stancanelli (1997), conexões entre o conhecimento informal que a criança leva para a escola e o conhecimento formal delineado pelo currículo de Matemática podem ser produzidas por meio do desenvolvimento da habilidade de resolver problemas.

De acordo com os PCN de Matemática (BRASIL, 1997), os problemas matemáticos têm sido utilizados como aplicação de conhecimentos adquiridos, de forma abstrata e incompreensível, não cumprindo seu verdadeiro papel, que é possibilitar a construção e apreensão de conceitos, procedimentos e atitudes Matemáticas, solucionando problemas matemáticos, de situações vividas ou mesmo de outras disciplinas.

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática. (BRASIL, 1997, p. 32).

Os PCN de Matemática (BRASIL, 1997) defendem a ideia de que a Matemática deve ser trabalhada com foco na resolução de problemas, em que é necessário explorar situações de forma que os alunos precisem de algum tipo de estratégia para solucioná-las, interpretando enunciados. Problemas não são situações que podem ser resolvidas mecanicamente e, desse modo, os alunos vão fazendo aproximações sucessivas para depois utilizar os conhecimentos adquiridos na resolução de outros problemas.

Assim, de acordo com os Parâmetros, um problema matemático requer a realização de uma sequência de ações ou operações que têm por objetivo obter um resultado, uma vez que a solução não está disponível de início, mas pode ser construída. Um problema matemático é, segundo Dante (2002, p. 10), “[...] qualquer situação que exija a maneira Matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la”. Para esse autor, um dos principais objetivos do ensino de Matemática “[...] é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las” (DANTE, 2002, p. 11).

No entanto, na prática, o que ainda se observa é a utilização de situações problema como exercícios para avaliar a aprendizagem de conteúdos que não apresentam desafios e que, via de regra, podem ser resolvidos de forma mecânica, utilizando os números presentes no enunciado. A utilização de problemas convencionais (DINIZ, 2001) e/ou problemas padrão (DANTE, 2002), além de não oferecer desafios nem possibilidades de investigação, não aguça a curiosidade e causa insegurança na criança diante de uma situação que exija esforço ou raciocínio, e não uma resolução mecânica. De acordo com Diniz (2001), são características de um problema convencional: é apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos; vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo; todos os dados de que o ‘resolvedor’ precisa aparecem explicitamente no texto; pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algoritmos; tem como tarefa básica em sua resolução a identificação de que operações são apropriadas para mostrar a solução e a transformação das informações do problema em linguagem Matemática; é ponto fundamental a solução numericamente correta, a qual sempre existe e é única.

Por outro lado, ainda segundo Diniz (2001), se o professor considerar os problemas convencionais sob a perspectiva metodológica da Resolução de Problemas, promovendo um processo de investigação em que se propõe a alteração de dados de um problema, a elaboração de novas perguntas relacionadas a ele, novas formas de solucioná-lo e a criação de um problema a partir do que está sendo trabalhado, é possível evitar as dificuldades de aprendizagem ligadas a essa modalidade de problema.

Para Dante (2002), a resolução de problemas-padrão: envolve aplicação direta de um ou mais algoritmos aprendidos anteriormente; não exige qualquer estratégia; contém sua solução no próprio enunciado; tem como tarefa básica transformar a linguagem usual em linguagem Matemática.

Em contrapartida, de acordo com Dante (2002), se, ao invés da utilização do método baseado em “é assim que se faz”, o professor se tornar incentivador das ideias dos alunos, apresentando problemas desafiadores e interessantes e propondo estratégias diversificadas para resolvê-los e auxiliando apenas no que for necessário, conseguirá manter o aluno – que antes esperava a Matemática “ser feita” de forma passiva – pensando e gerando ideias produtivas.

Segundo Diniz (2001), ao final da década de 1970 e durante a década de 1980, a Resolução de Problemas era entendida como uma habilidade básica, uma competência mínima para que o indivíduo pudesse inserir-se no mundo do conhecimento e do trabalho e, assim, os currículos indicavam que todos os alunos deveriam aprender a resolver problemas. Na década de 1990, a Resolução de Problemas passa a ser entendida como uma metodologia para o ensino de Matemática, um conjunto de estratégias utilizadas para desencadear o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, como um problema detonador ou um desafio. Ainda de acordo com essa autora, mais que uma forma de ensinar exclusivamente metodológica ou um conjunto de orientações didáticas, a Resolução de Problemas implica uma postura diante do que é ensinar e aprender. Trata-se de uma perspectiva metodológica – “um certo ponto de vista”.

A Matemática escolar dos anos iniciais, nas palavras de Nacarato (2013),

[...] precisa ser pautada na construção de significações, e essas são decorrentes do trabalho com resolução de situações-problemas que sejam instigantes aos alunos e os coloquem na condição de aprender Matemática. Trabalhar com Matemática nessa perspectiva pressupõe que a sala de aula seja um espaço onde o aluno tenha que se posicionar, tomar decisões, argumentar e comunicar suas ideias. Para isso, a Resolução de Problemas se constitui num campo fértil de trabalho. Ou seja, aprender Matemática é aprender a resolver problemas. (NACARATO, 2013, p. 33).

4.4 Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática é outra prática alternativa que pode ser utilizada como estratégia de ensino e aprendizagem, que combina teoria e prática e que se caracteriza como uma possibilidade de utilização de problemas matemáticos na resolução de situações reais vivenciadas pelos alunos e/ou na proposição de um problema de seu interesse. Nas palavras de Bassanezi (2002, p. 24), “[...] consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Baseia-se, portanto, em

[...] partir de um fato real, preferencialmente do cotidiano dos alunos, e criar, por meio da coleta, análise e organização dos dados coletados, uma expressão em linguagem Matemática que possa servir de parâmetro para descrição e compreensão da realidade. Nesse sentido, o modelo matemático construído é, na verdade, uma representação da realidade sob a ótica daqueles que investigam a situação [...]. (VERTUAN, 2010, p. 2).

Na Modelagem Matemática, os alunos, mediados pelo professor, dialogam entre si sobre os resultados obtidos, comparam os métodos utilizados e buscam resolver novas questões que possam ter surgido no processo, de maneira dinâmica.

Considerada um trabalho interdisciplinar por aproximar outras áreas do conhecimento em uma mesma proposta, a Modelagem Matemática favorece aos alunos a escolha de temas ou problemas para investigação, despertando o interesse e proporcionando a melhoria na compreensão dos conteúdos matemáticos. O interesse do aluno é, segundo Burak (2016), o princípio da Modelagem Matemática e, desse modo, ao aproximar os alunos da resolução de um problema, o processo ensino-aprendizagem se torna interativo.

As atividades de Modelagem Matemática, para Vertuan (2010),

[...] levam os alunos a verem a Matemática como uma ferramenta para analisar, investigar e interpretar a realidade. Ao desenvolverem uma atividade desse tipo, utilizam vários conceitos matemáticos em problemas reais e se obrigam, inclusive, a conhecerem melhor outras áreas do conhecimento. Logo, a Modelagem não só é uma alternativa para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, como também é uma alternativa para a formação crítica dos alunos. (VERTUAN, 2010, p. 6).

Para Almeida (2010), a Modelagem Matemática implica a construção e interpretação de modelos matemáticos, revestidas de intencionalidade e interesses. Desse modo, é construído um modelo que representa a realidade no problema escolhido e auxilia no desenvolvimento dos conteúdos. Esse modelo, criado por meio de estudos e pesquisas em livros, internet ou outros materiais, é um conjunto de símbolos que tem como objetivo interpretar uma situação problema. O modelo pode ser reformulado tantas vezes quantas forem necessárias para que se chegue ao resultado.

De acordo com Almeida (2010), uma atividade de Modelagem Matemática consiste em uma situação inicial (problemática); um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a final; uma situação final desejada, a solução. A autora aponta ainda que a realidade (origem da situação inicial) é integrada à Matemática (área em que os conceitos e os procedimentos estão fundamentados) em diferentes momentos do processo, acionando ou produzindo conhecimentos matemáticos e não matemáticos na busca dessa solução.

No desenvolvimento das etapas para a resolução do problema por meio da modelagem, os alunos, além de entrarem em contato com conhecimentos matemáticos que já possuem por meio das exemplificações e explicações do professor (mediador), esclarecem dúvidas. Outra questão importante é que, nesse processo, a formulação do problema se dá, primeiramente, em linguagem natural (realidade), de forma a garantir o entendimento dos alunos para, depois, se estruturar em uma linguagem convencional (linguagem Matemática). Segundo Monteiro e Pompeu Jr. (2001), durante esse processo, atividades intelectuais são envolvidas: Experimentação: obtenção dos dados; Abstração: estabelecer as variáveis a serem trabalhadas, problematizar a situação estudada, formulação de hipóteses, montagem do modelo, simplificação do que foi estudado; Resolução: busca da solução do modelo, o que gera novos conhecimentos; momento de sistematização dos conceitos matemáticos e de outras áreas envolvidas; Validação: aceitação do modelo proposto, a qual depende do grau de aproximação encontrado por

meio dos testes dos modelos, hipóteses e dados no mundo real; Modificação: os fatos podem causar aceitação ou rejeição dos modelos; Aplicações: é importante aplicar o Modelo Matemático obtido a situações que tenham relação ao que foi investigado.

Por se tratar de uma estratégia essencialmente cooperativa entre os alunos e entre alunos e professor, a Modelagem Matemática em sala de aula pode ser vista por muitos docentes como um desafio. Uma dificuldade encontrada pela maioria dos professores, segundo Bassanezi (2002), é

[...] a transposição da barreira naturalmente criada pelo ensino tradicional onde o objeto de estudo apresenta-se quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência de pré-requisitos e que vislumbra um horizonte claro de chegada – tal horizonte é muitas vezes o cumprimento do programa da disciplina. (BASSANEZI, 2002, p. 43).

Os desafios a serem vencidos são inegáveis, aponta Pachi (2010). Entre eles, a destacam-se: a falta de apoio das instituições de ensino no que se refere à viabilização de práticas alternativas, a desmotivação e a resistência de professores, desinteresse de alunos, indisciplina e falta de tempo para elaboração de projetos diferenciados ou programas que não permitem ao professor variação na metodologia de ensino. Nesse sentido, e diante dessas limitações, Nacarato, Mengali e Passos (2017) afirmam que a ideia de modelagem se aproxima da pedagogia de projetos, que é uma prática mais comum aos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Essas autoras sugerem como trabalhos interdisciplinares a literatura infantil e a elaboração de textos nas aulas de Matemática, para que os alunos percebam a linguagem Matemática existente nesses textos, de forma significativa. A interdisciplinaridade com livros paradidáticos, desse modo, seria uma alternativa de trabalho com modelagem Matemática, já que possibilita a contextualização dos conhecimentos. No trabalho com histórias, os alunos podem desenvolver, simultaneamente, habilidades Matemáticas e de linguagem. Além disso, essa prática “[...] abre espaço para a comunicação nas aulas de Matemática, até então caracterizadas pelo silêncio e pela realização de atividades que promovem o método mecânico de cálculos.” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017, p. 103).

4.5 História da Matemática

A História da Matemática como recurso pedagógico pode contribuir positivamente tanto para o ensino e a aprendizagem da Matemática, como para a melhoria do trabalho do professor. Quando o professor escolhe trabalhar conteúdos por meio da história da Matemática, favorece ao aluno o resgate de aspectos históricos de conceitos, resignificando e atualizando o que foi produzido pelas sociedades, cultural e socialmente, ao longo dos anos. É importante que os alunos entendam que, como todo conhecimento, a Matemática é uma construção da sociedade, da mente humana, que tem uma história (e está em constante movimento), e não uma verdade que sempre existiu e

um dia foi descoberta pelo homem, como apontam Marim e Barbosa (2010) e Santos e Oliveira (2016).

Segundo Aragão (2009), ainda que não possamos perceber, o mundo em que vivemos depende necessariamente da Matemática, uma vez que as informações que chegam ao televisor, que se devem a ondas eletromagnéticas; as informações telefônicas de distantes locais do planeta, transmitidas por satélites, a computação, que vem revolucionando a sociedade, o motor, os circuitos elétricos, um chip de computador e a maioria dos aparelhos elétricos precisaram, para serem desenvolvidos, de cálculos matemáticos.

Poderíamos citar inúmeros outros exemplos em que a Matemática tem participação fundamental. No entanto, nos ateremos a explicitar os motivos pelos quais a História da Matemática pode despertar o interesse, a curiosidade e a criatividade dos alunos nas aulas de Matemática. Os PCN de Matemática apontam que a História da Matemática, ao revelar a Matemática como uma criação humana, apresentando necessidades e preocupações de diferentes culturas e nos mais diversos momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, possibilita ao professor o desenvolvimento de atitudes e valores mais favoráveis ao aluno diante do conhecimento matemático. Além disso,

[...] conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias Matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns 'porquês' e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento [...]. (BRASIL, 1997, p. 34).

A BNCC (BRASIL, 2018a, p. 298) faz referência à História da Matemática como “[...] recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática”. Para D’Ambrósio (1999, p. 97), a história contém o registro e a interpretação da cultura e das tradições das civilizações e, ao se ensinar Matemática, “[...] cujas raízes se confundem com a história da humanidade”, recorre-se a esses registros. Em toda história da evolução da humanidade, as ideias Matemáticas estão presentes, seja na definição de estratégias para lidar com o meio ambiente, para explicar fatos e fenômenos da natureza, seja na busca de explicações para a própria existência. Nas palavras desse pesquisador, “[...] a Matemática é a espinha dorsal do conhecimento científico, tecnológico e sociológico” (D’AMBRÓSIO, 1999, p. 107).

A História da Matemática apresenta fatos muito interessantes, que podem incentivar os alunos a pesquisar, buscando compreender a evolução dessa ciência. Um bom exemplo são os computadores, ou ‘máquinas de pensar’. Hoje, a tecnologia dispõe de *desktops* compactos que medem menos de 20 centímetros, mas o primeiro computador criado no mundo, o *Electronic Numerical Integrator And Computer* (ENIAC), construído a pedido do exército dos EUA para seu laboratório de pesquisa balística, pesava 30 toneladas e ocupava uma área de 180 m² de área construída. Outros fatos históricos,

como a construção das pirâmides do Egito, estruturas gigantescas formadas por megálitos (blocos de pedra) há 6 mil anos, exigiam conhecimentos precisos de Geometria, aponta Aragão (2009).

A história complicada da origem do zero poderia auxiliar os alunos a compreender seu valor posicional e sua função no sistema de numeração decimal e, ainda, o sistema de numeração indo-arábico, o mais comum no mundo atual, utilizado para representar simbolicamente os números, é um conhecimento não só curioso e interessante (devido à mudança de seu valor conforme posição no numeral), mas imprescindível.

Segundo Fossa (2008), apesar de elementos da História da Matemática estarem presentes nos livros e textos, geralmente apresentados separados do texto básico, em caixas, ou na margem da página, ou no final de um capítulo, acompanhados por um retrato ou desenho e algum texto explicativo, possuem duas funções interessantes: promover um primeiro contato com a História da Matemática, o que poderia motivar parte dos alunos e contribuir para sua formação cultural (desde que o professor enriqueça as informações com explicações adicionais) e oferecer pequenos períodos de recreação que aliviam o cansaço gerado pela concentração requerida pela Matemática. Esse recurso, no entanto, é considerado para esse autor como incipiente e pouco eficaz, por aproveitar da História da Matemática para fins didáticos.

Por outro lado, ainda segundo Fossa (2008), a História da Matemática pode ser utilizada como um agente de cognição na sala de aula e, desse modo, as atividades construídas à luz da História da Matemática colocariam o aluno na posição de um pesquisador de Matemática de um período passado, pois ele estará frente a frente com problemas reais e como não tem à disposição métodos matemáticos diferentes daqueles disponíveis aos matemáticos históricos, isso o levaria à necessidade de pesquisar, aprendendo por meio da descoberta.

A Matemática é uma ciência em permanente construção e não um conjunto de conhecimentos abstratos e sem sentido. Trata-se de parte integral da cultura humana e, desse modo,

Não é suficiente encarar a Matemática apenas como um instrumento a ser usado pelas ciências, nem apenas como um instrumento a ser usado pelo homem comum na vida cotidiana. Precisa-se compreender a Matemática como uma teorização que, ultimamente, reflete sobre a condição humana. Assim, o estudo da História da Matemática como uma expressão da cultura Matemática deve se fazer presente não somente na comunidade dos matemáticos, mas também como componente da educação do homem culto em geral. (FOSSA, 2008, p. 10).

Apesar de essa alternativa apresentar possibilidades de interação à medida que desperta o interesse do estudante, a História da Matemática, se entendida como único recurso para o ensino de Matemática, torna-se inviável, uma vez que não pode garantir, sozinha, a melhoria da prática pedagógica. O ensino da Matemática apresenta inúmeras possibilidades e é importante ter em mente que a utilização de metodologias

diversificadas pode atingir um maior número de alunos e incentivar o professor a pesquisar aquelas que melhor atendam à sua realidade, sua formação e a de seus alunos.

5 Concluindo

As metodologias alternativas, os recursos ou propostas pedagógicas apresentadas, podem contribuir tanto para a aprendizagem dos alunos quanto para a formação do professor, desde que não sejam consideradas como únicas alternativas para o trabalho com Matemática. Vale lembrar que todo e qualquer recurso pedagógico deve estar em consonância com o conteúdo a ser trabalhado, com a realidade dos alunos e com a disponibilidade do professor em estudar e entender a melhor forma de utilizar esses recursos.

As pesquisas analisadas revelam a importância da inclusão das crianças com SD nas escolas regulares, do investimento em recursos didáticos que auxiliem o professor no processo de ensino e aprendizagem e do trabalho com auxílio das TIC (materiais multimídia), que podem otimizar a aquisição de conceitos e habilidades relacionados à contagem e à literatura. A educação do indivíduo com síndrome de Down demanda adaptações curriculares (em virtude da deficiência mental) que promovam a escolarização, a possibilidade de um futuro profissional, a autonomia e a qualidade de vida, além de um cuidadoso acompanhamento por parte da família.

Antes, porém, de se arriscar no trabalho com quaisquer recursos didáticos, é preciso, além de conhecer suas características, utilizá-los com objetivos claros e bem definidos. É necessário que o professor compreenda o papel que a Matemática representa no processo de alfabetização do sujeito, no seu desenvolvimento cognitivo e para a vida; que se repensem os currículos; que se adaptem as formas de ensinar; que se atentem à linguagem; que se entenda que a vida cotidiana exige conhecimentos básicos e possíveis de serem aprendidos; que se perceba que dificuldades existem, mas que é possível, com um olhar sensível e disponibilidade para aprender e para partilhar, encontrar caminhos, pois, como nos ensina Paulo Freire, *o caminho se faz caminhando*.

Referências

ALBERTO, A. P. L.; COSTA, L. S.; CARVALHO, T. M. M. A Utilização do Software Geogebra no Ensino da Matemática. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (org.). *Educação Matemática: contextos e práticas docentes*. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 251-259.

ALMEIDA, L. M. W. Um olhar semiótico sobre modelos e modelagem: metáforas como foco de análise. *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 18, n. esp., p. 387-414, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646663>. Acesso em: 24 jun. 2019.

ALMEIDA, M. E. B. *Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos*. 2008.

Disponível em:

http://penta3.ufrgs.br/MEC-CicloAvan/integracao_midias/textos/texto_Tecnologia_escola.pdf. Acesso em: 17 jul. 2019.

ALVES, F. *Para entender Síndrome de Down*. Rio de Janeiro, RJ: Wak Editora, 2011.

ARAGÃO, M. J. *História da Matemática*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2009.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 30 março 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *Tecnologias na Escola*. 2005. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acesso em: 30 março 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down*. 2012.

Disponível em

http://www.movimentodown.org.br/rededeativadores/wp-content/uploads/2014/10/diretrizes_cuidados_sindrome_down.pdf. Acesso em: 30 março 2019.

BRUNO, A. *et al.* Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico-matemáticos en alumnos con Síndrome de Down. *Relime*, México, v. 9, n. 2, p. 211-226, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v9n2/v9n2a3.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2020.

BURAK, D. *Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática*. Ponta Grossa, PR: Editora UEPG, 2016.

CARCANHOLO, F. P. S.; OLIVEIRA, G. S. Os jogos no ensino e na aprendizagem de Matemática: fundamentos teóricos e práticos numa perspectiva histórico-cultural. In: OLIVEIRA, G. S. (org.). *Metodologia do Ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental*. Uberlândia, MG: FUCAMP, 2016. p. 57-104.

CARMO, J. S. Aprendizagem de conceitos matemáticos em pessoas com Deficiência Intelectual. *Revista de Deficiência Intelectual*, São Paulo, SP, ano 2, n. 3, p. 43-48, 2012. Disponível em: https://www.ijc.org.br/pt-br/sobre-deficiencia-intelectual/publicacoes/PublishingImages/revista-di/artigos_pdf/DI-N3.pdf. Acesso em: 31 março 2019.

CASTRO, A. S. A.; PIMENTEL, S. C. Síndrome de Down: desafios e perspectivas na inclusão escolar. In: DÍAZ, F.; BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. (org.). *Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas*, Salvador, BA: EDUFBA, 2009. p. 303-312.

CORREIA, G. A. *Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais*. 2017. 146 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, ES, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/xmlui/handle/123456789/245>. Acesso em: 15 fev. 2020.

COSTA, A. B.; PICHARILLO, A. D. M.; ELIAS, N. C. Avaliação de habilidades Matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. *Ciência & Educação*, Bauru, SP, v. 23, n. 1, p. 255-272, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132017000100255&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 03 fev. 2020.

COX, K. K.; BITTENCOURT, R. A. Estudo Bibliográfico sobre o Processo de Construção de Jogos Digitais: A Necessidade de Sinergia entre o Educar e o Divertir. *Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE*, Porto Alegre, RS, v. 25, n. 1, p. 16-43, 2017. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/download/6425/4987>. Acesso em: 15 julho 2019.

D'AMBROSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo, SP: Editora Unesp, 1999. p. 97-115.

DANTE, R. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo, SP: Editora Ática, 2002.

DEVRIES, R.; KAMII, C. *Jogos em Grupo na educação infantil: implicações da Teoria de Piaget*. São Paulo, SP: Trajetória Cultural, 1991.

DINIZ, M. I. Os problemas convencionais nos livros didáticos. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001. p. 99-101.

FOSSA, J. A. Matemática, história e compreensão. *Revista Cocar*, v. 2, n. 4, 2008, p. 7-15. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/77/80>. Acesso em: 25 abril 2019.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1996.

GRANDO, R. C. *O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo, SP: Paulus. 2004.

JORDÃO, T. C. A formação do professor para a educação em um mundo digital. *Salto para o futuro*, Brasília, DF, ano 19, boletim 19, p. 9-17, 2009. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012178.pdf>. Acesso em: 24 junho 2019.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, PR, v. 4, n. 10, p. 47-56, 2003. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/6419/6323> Acesso em: 15 julho 2019.

KENSKI, V. M. Novos processos de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias. *Cadernos de Pedagogia Universitária* 7, São Paulo, USP, p. 9-12, 2008.

LUIZ, E. A. J. *Conceitos lógicos matemáticos e sistema tutorial inteligente: uma experiência com pessoas com Síndrome de Down*. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, 2008. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/89/82>. Acesso em: 15 fev. 2020.

LUNDGREN, A. V. A.; FÉLIX, Z. C. Plataforma SAM: a gamificação e a colaboração em uma plataforma de aprendizagem para o ensino da Matemática em crianças portadoras de Síndrome de Down. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2017, Recife. *Anais...* Recife, PE: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 625-634. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7591>. Acesso em: 15 fev. 2020.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T. M. (org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2011. p. 15-48.

MARCO, F. F. *Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de Matemática no ensino fundamental*. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253205/1/Marco_FabianaFiorezide_M.pdf. Acesso em: 15 fev. 2020.

MARIM, V.; BARBOSA, A. C. I. Jogos Matemáticos: uma proposta para o ensino das operações elementares. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (org.). *Educação Matemática: contextos e práticas docentes*. Campinas, SP: Alínea Editora, 2010. p. 225-240.

MILANI, E. A Informática e a Comunicação Matemática, in: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001.

MONTEIRO, A.; POMPEU JUNIOR, G. *A Matemática e os temas transversais*. São Paulo, SP: Moderna, 2001.

MORETTI, V.D.; SOUZA, N. M. M. *Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas*. São Paulo, SP: Cortez, 2015.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo, SP: Cortez, 2011. p. 81-98.

NACARATO, A. M. O grupo como espaço para aprendizagem docente e compartilhamento de práticas de ensino de Matemática. In: NACARATO, A. M. (org.). *Práticas docentes em Educação Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*. Curitiba, PR: Appris, 2013. p. 23-38.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. *A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2017.

NODA, M. A. *et al.* Un estudio sobre habilidades de conteo en alumnado con síndrome de Down. *Educación Matemática*, México, v. 19, n. 3, p. 31-63, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v19n3/1665-5826-ed-19-03-31.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

NODA, M. A.; CASTAÑEDA, A. B. Operaciones Básicas con Alumnos con Síndrome de Down. *PNA*, Granada, v. 4, n. 4, p. 143-159, 2010. Disponível em: <https://go-gale.ez34.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?ty=as&v=2.1&u=capex&it=Dlourl&s=RELEVANCE&p=AONE&qt=SP~143~IU~4~SN~1886-1350~VO~4&lm=DA~120100000&sw=w>. Acesso em: 15 dez. 2019.

PACHI, C. G. F. Modelagem Matemática: método para o ensino e aprendizagem. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (org.). *Educação Matemática: contextos e práticas*. Campinas, SP: Alínea Editora, 2010. p. 114-119.

RODRIGUES, J. M. C. R. *Pessoas com Síndrome de Down: uma reflexão para pais e professores*. Rio de Janeiro, RJ: Wak Editora, 2015.

RODRIGUES, C. M. S. *Ensino-aprendizagem de Matemática para alunos com deficiência: como aprende o sujeito com Síndrome de Down*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/2402>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. A História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem. In: OLIVEIRA, G. S. (org.). *Metodologia do Ensino de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental*. Uberlândia: FUCAMP, 2016. p. 213-258.

SANTOS, E. P. *Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de Down*. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Goiás, Anápolis, GO, 2016. Disponível em: http://cdn.ueg.edu.br/source/mestrado_profissional_em_ensino_de_ciencias_195/conteudo_compartilhado/6592/Dissertao_Eliane_Pereira_dos_Santos.pdf. Acesso em: 26 jan. 2020.

SANTOS, T. M. *O aluno com síndrome de Down nas aulas de Matemática: desafios e perspectivas*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/8307>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SILVA, R. T. *et al.* Matemática, síndrome de Down e os desafios do ensino aprendizagem. In: Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores, 2., 2019, Catalão, GO. *Anais...* Catalão, GO: Universidade Federal de Goiás, 2019. p. 1503-1516. Disponível em: <http://cecifop.sistemasph.com.br/index.php/cecifop/CECIFOP2019/paper/view/259/626>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SMOLE, K. C. S.; CÂNDIDO, P. C.; STANCANELLI, R. *Matemática e Literatura Infantil*. Belo Horizonte, MG: Editora Lê, 1997.

VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na Educação Básica. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática 4, 2010, Maringá, PR. *Anais...* Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 2010. p. 1-8. Disponível em: http://www.uel.br/grupo-pesquisa/grupemat/docs/ Mesa_epmem2010.pdf. Acesso em: 24 junho 2019.

YOKOYAMA, L. A. Atividades de Matemática para crianças com síndrome de Down. *Educação Pública*, Rio de Janeiro, RJ, v. 17, n. 2, s.p., 2017. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/2/atividades-de-matematica-para-criancas-com-sndrome-de-down>. Acesso em: 15 dez. 2019.

YOKOYAMA, L. A. *Matemática e Síndrome de Down*. Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna, 2014.