



## Tecnologia educacional na sala de aula de matemática em uma turma com um aluno com TEA

Educational technology in the math classroom in a class with a student with TEA

Sidnéia Valero Egado<sup>1</sup>

Thaís Cristine Andreotti<sup>2</sup>

Luciane Mulazani dos Santos<sup>3</sup>

**Resumo:** Considerando o panorama atual da utilização de tecnologias no Ensino Fundamental em contextos de Educação Inclusiva no Brasil, apoiados nas diretrizes de base e nas indicações da Base Nacional Comum Curricular, objetiva-se compreender como o uso de Tecnologias Educacionais, na Educação Matemática podem auxiliar no ensino e aprendizagem de alunos com TEA (Transtorno do Espectro Autista). Para tanto, procede-se a um relato de experiência do uso de uma Tecnologia Educacional na sala de aula de matemática, para o ensino do conteúdo de Simetria em uma turma com um aluno com TEA. Através de uma sequência didática sobre Simetria, envolvendo tanto atividades manuais quanto com o auxílio do computador (trabalhando com o Scratch – software desenvolvido pelo MIT para o ensino de programação para crianças), a professora pode verificar como o aluno com TEA desempenha suas atividades e observar como a tecnologia pode ser utilizada em prol do aprendizado, beneficiando não só o aluno TEA quanto a turma toda. Desse modo, observa-se que o uso do Scratch para o ensino de simetria se mostra eficaz pois desperta a curiosidade e incentiva o pensamento computacional, além de viabilizar a inclusão, já que o aluno em questão não conseguia desempenhar atividades manuais efetivamente, o computador permitiu que ele acompanhasse o ritmo da sala e desenvolvesse as atividades propostas juntamente com os colegas, o que nos leva a concluir que o Scratch trata-se de

---

<sup>1</sup> Aluna do curso de mestrado do Programação de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática., UFPR, Curitiba, Brasil.

<sup>2</sup> Aluna do curso de mestrado do Programação de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática., UFPR, Curitiba, Brasil.

<sup>3</sup> Professora Doutora, UDESC, Santa Catarina, Brasil.



uma Tecnologia Educacional válida na sala de aula, associado a uma proposta pedagógica significativa pode trazer grandes benefícios para alunos com TEA e viabilizar a Educação Inclusiva em diferentes contextos.

**Palavras-chave:** TEA. Scratch. Tecnologias. Educação Inclusiva.

### **Introdução**

Em geral, a maioria dos jovens atualmente usa tecnologia para manter contato com seus amigos, jogar, assistir vídeos, mas poucos criam seus próprios jogos, simulações ou animações. É como se jovens que participassem plenamente da cultura digital "pudessem ler, mas não escrever" (Resnick, et al., 2009). Eles são consumidores de cultura digital, mas não são criadores ou autores dela.

Desta forma, o Scratch<sup>4</sup> baseia-se nas ideias construcionistas, que implica que os alunos experimentem objetos ou ferramentas que lhes permitam criar suas próprias estratégias para aprender e resolver problemas. Aprender do ponto de vista do construtivismo é dinâmico e ativo, de modo que o conhecimento é construído pela pessoa que aprende. Nesse sentido, embora seja legítimo atender às diferentes formas e estilos de cada aluno, aplicamos uma atividade a uma turma de 7º ano que continha um aluno de inclusão com TEA (Transtorno do Aspecto Autista) e analisamos os resultados.

### **Tecnologia Assistiva e Tecnologias Educacionais**

Após a convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, realizada pela ONU em 2006 e ratificada pelo Brasil, onde os valores do sistema educacional inclusivo são reafirmados, e os direitos a educação das pessoas com deficiência são assegurados “os estados partes assegurarão sistema educacional inclusivo em todos os níveis, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida” (artigo 24 da Convenção sobre os direitos das pessoas

---

<sup>4</sup> <https://scratch.mit.edu/>



com deficiência) surge a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, publicada pelo MEC em 2008, a partir deste momento, a educação especial não poderia mais substituir a educação regular, além de definir o atendimento suplementar e complementar aos estudantes e caracterizar o público alvo da educação especial. Assim, a Educação Inclusiva se torna um sistema híbrido que alia a educação especial e o ensino regular, onde a escola deve tratar de oferecer os recursos necessários para que a pessoa com deficiência seja incluída e que sejam feitas as adaptações necessárias para que ela possa acompanhar os demais alunos.

Dentro da perspectiva da Educação Inclusiva, surge o AEE (Atendimento Educacional Especializado) que procura atender no contraturno escolar alunos com algum tipo de necessidade especial, através do uso de recursos pedagógicos e de acessibilidade e tem como público alvo estudantes com deficiência, estudantes com transtornos globais do desenvolvimento e estudantes com altas habilidades/superdotação. (SANTAROSA, 2014, p.27). No AEE são explorados diversos artefatos tecnológicos que visam facilitar o ensino e a aprendizagem:

Ao se trabalhar com sujeitos com deficiência utilizando ferramentas disponíveis no mundo tecnológico, proporcionamos aos mesmos crescimento intelectual potencializado, tendo como base o aprendizado cooperativo e colaborativo - cooperativo porque socializa as produções e colaborativo porque possibilita construções coletivas. (SANTAROSA, 2014, p.28)

É nesse contexto que abordamos o conceito de Tecnologia Assistiva (TA). Tecnologia esta que vem adquirindo significados diferentes e deve também ser esclarecida. Segundo Pelosi (2008), a tecnologia assistiva é composta por recursos e serviços com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de pessoas com “perdas funcionais” resultados de deficiências ou envelhecimento. O recurso é aquilo que o sujeito usa que permite executar uma determinada tarefa, já o serviço “a ação de avaliar, indicar, treinar e acompanhar” o recurso utilizado. Nesse contexto, a TA é um recurso especializado, que atende determinada dificuldade, com o intuito de permitir que o sujeito acompanhe os demais, mesmo com sua deficiência.



Galvão Filho (2013), busca esclarecer acerca do que é e do que não é tecnologia assistiva e exemplifica com um equívoco comum, considerar a área de Informática na Educação Especial como Tecnologia Assistiva. Para entender o que é TA e o que não é, o autor sugere um sistema de classificação baseado nas seguintes perguntas: O que? Para quem? Para que?

Perceba-se, portanto, que, o que define e caracteriza um recurso como sendo ou não um recurso de TA, não são apenas as características particulares do recurso (“o que”). Nem, tampouco, apenas as características do usuário (“para quem”). Porém, também, a finalidade para a qual se está utilizando o referido recurso (“para que”). (GALVÃO FILHO, 2013, p.16)

Quando falamos em um recurso educacional para o ensino de uma disciplina qualquer, seria correto chamá-lo de TA? Parece óbvio que não, mas o que tem sido “vendido” como TA atualmente é exatamente isto. Galvão Filho exemplifica: é chamado de TA um software de ensino de português para crianças com Síndrome de Down. Porém, este software poderia ser utilizado com qualquer criança, tenha ela uma necessidade especial ou não. Nesse caso, aplicando os critérios de GALVÃO FILHO (2013), percebe-se que as características particulares do recurso e as características dos usuários, são gerais e portanto não se aplicam ao conceito de TA. Porém, o software educacional do exemplo, seria uma Tecnologia Educacional que poderia ser utilizada em sala de aula para o desenvolvimento de toda a sala e promoveria uma atividade onde todos estariam incluídos, isto se, aliado a uma proposta pedagógica.

O uso de Tecnologias, sejam elas assistivas ou não, sozinhas, não produzem resultados expressivos. A tecnologia age como mediadora do aprendizado, mas toda tecnologia precisa de uma estratégia pedagógica associada, para que se produza de fato um conhecimento. Essa estratégia pedagógica, não é somente um “mapa” de como usar a tecnologia, mas abrange também a sala de aula onde o aluno com deficiência está inserido. A TA não pode excluir o aluno do convívio e aprendizado junto de seus colegas e portanto, ser inclusivo aqui não é ter um ensino “adaptado para alguns alunos, mas sim um ensino

diferente para todos, em que os alunos tenham condições de aprender, segundo suas próprias capacidades, sem discriminações e adaptações” (BRASIL, 2010, p.15).

Sendo assim, um possível caminho para uma educação inclusiva de fato, é aliar as TA, as Tecnologias Educacionais e estratégias pedagógicas eficientes em prol da educação.

No contexto do Ensino da Matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) elenca as competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental, dentre os itens, destacamos o item 5:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (BRASIL, p.223, 2017)

Neste artigo, entendemos o uso da Tecnologia Digital (aqui tratada como Tecnologia Educacional) como ferramenta integradora numa sala com alunos TEA e regulares, para isto, utilizamos o *Scratch*, que será abordado posteriormente. Destacamos também que por se tratar de um espectro, algumas vezes somente a Tecnologia Educacional não é suficiente e neste caso, o uso da TA se faz necessário para que haja a inclusão e que as atividades possam ser feitas por todos.

### **O Transtorno do Espectro Autista (TEA)**

De acordo com o Manual de Saúde Mental – DSM-5, diversos distúrbios, dentre eles: transtorno desintegrativo da infância, transtorno autista, transtorno generalizado do desenvolvimento não-especificado (PDD-NOS) e Síndrome de Asperger, se fundiram em um único diagnóstico: o Transtornos do Espectro Autista – TEA. Estima-se que no Brasil existem cerca de 2 milhões de autistas (baseado na estatística mundial de 1 a cada 68 crianças nascidas). O TEA é caracterizado por indivíduos com necessidades especiais diversas, podendo ser orais ou não orais, com dificuldades na interação social e comportamento repetitivo e restrito, e outras estereotípias. Podem também ter habilidades incomuns, boa memória para assuntos que lhes despertam interesse. O espectro é amplo e trabalhar com alunos autistas dentro de salas regulares é necessário. No entanto, não há um procedimento



padrão no ensino e aprendizado destes alunos, é preciso adaptar conteúdos, criar materiais e compreender melhor o próprio espectro para que haja a inclusão.

### **A prática**

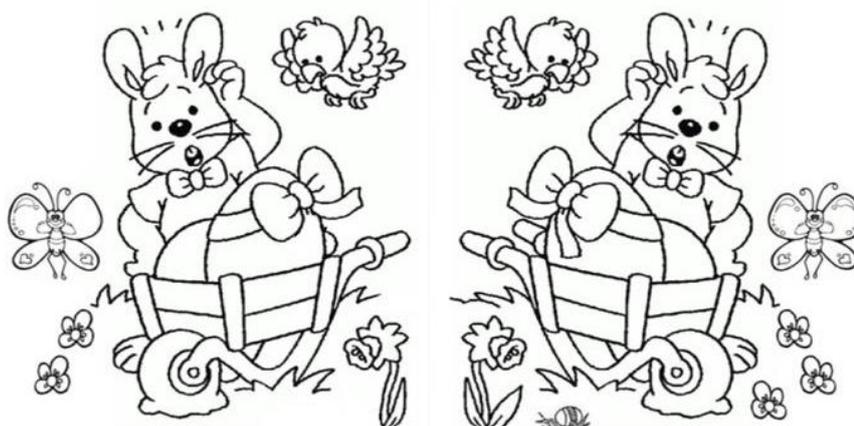
A professora deparar-se com um aluno TEA em sua turma e observando o interesse do mesmo pela tecnologia, resolveu então elaborar uma aula utilizando-se do *Scratch*, haja visto que o aluno em específico algumas vezes não demonstrava interesse em suas aulas, mas ficava empolgado quando outros professores utilizavam recursos tecnológicos. Sendo assim a professora decidiu trabalhar a unidade temática números tendo como objetos de conhecimento números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações, elaborou uma sequência de jogos utilizando o *Scratch*, pois os alunos poderiam jogar e alterar o jogo se precisa-se ou tivessem vontade de realizar outros testes, já que os alunos nunca tinham ouvido falar em *Scratch*.

A unidade temática Números tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática. Para essa construção, é importante propor, por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações. (BRASIL, p.224, 2017)

Com essas atividades os alunos podem aprender a trabalhar com simetria de figuras e palavras, reconhecer a simetria existente entre os números inteiros e identificar o oposto (simétrico) número inteiro. No total o projeto durou 2 (duas) aulas. Antes do projeto o professor trabalhou o conceito de números inteiros, representação de números inteiros na reta numérica e conceito de módulo de um número inteiro.

Para iniciar o trabalho com os conceitos de Simetria a professora elaborou um jogo dos sete erros, onde os alunos precisavam encontrar erros de simetria nas figuras apresentadas.

**Figura 1:** O Coelho da páscoa



**Fonte:** Autora.

Na primeira fase do Jogo dos sete erros, primeira etapa do projeto o aluno TEA <sup>5</sup>se envolveu e realizou toda a atividade de forma participativa, auxiliando aos colegas que estavam com dificuldades em finalizar.

No decorrer do jogo são apresentadas as definições de simetria, além de sua importância para a formação de objetos, de meios de transportes e até mesmo de seres vivos.

**Figura 2:** Folhas da natureza



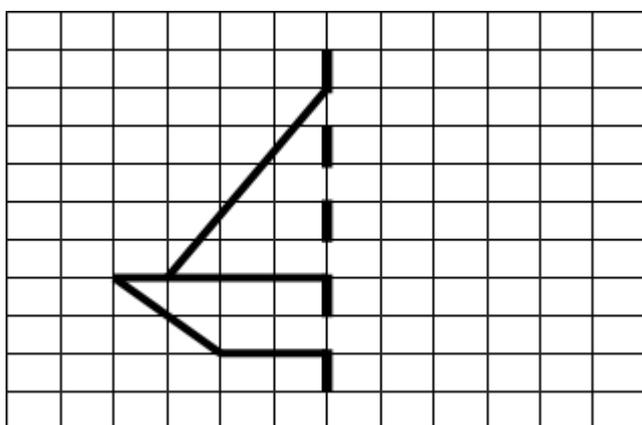
**Fonte:** [https://pt.pngtree.com/freepng/pattern-leaves-vector\\_3296535.html](https://pt.pngtree.com/freepng/pattern-leaves-vector_3296535.html),

<sup>5</sup> Será chamado de Agnaldo deste ponto em diante com o intuito de preservar sua identidade.

A turma toda, assim como Agnaldo participaram, da primeira etapa do jogo e deram sequência para a etapa seguinte que demonstrava alguns exemplos de simetria. Neste momento o aluno ficou questionando se teria mais sete erros e a professora fez a intervenção explicando que todos haviam passado para a segunda fase do jogo, e era preciso prestar a atenção nas próximas telas para conseguir realizar as próximas atividades na fase seguinte.

Na segunda fase do jogo, os alunos precisavam completar a figura usando os conceitos de simetria.

**Figura 3:** Barco



**Fonte:** Autora.

Nessa atividade a turma foi mais rápida que o Agnaldo, pois devido ao seu comprometimento motor, o mesmo não apresentou dificuldades cognitivas, porém um pouco de dificuldade motora para finalizar. Essa condição deixou o aluno ansioso e nervoso.

Na segunda etapa do projeto, os alunos foram convidados a trabalhar com recortes, dobraduras e até mesmo com o auxílio de espelhos.

Na primeira etapa era preciso dobrar um folhar ao meio e recortar como quisesse e em seguida abrir. Foi possível verificar a simetria. A turma conseguiu fazer, mas o Agnaldo precisou de auxílio para o recorte.

Na segunda etapa cada aluno precisava escolher em uma revista ou jornal uma figura para recortar. Na sequência era preciso dobrar ao meio e encostar no espelho. A maioria dos

alunos realizou a atividade de forma precisa e rápida, porém o Agnaldo, ficou inquieto, pois sentiu dificuldades em recortar e dobrar a figura.

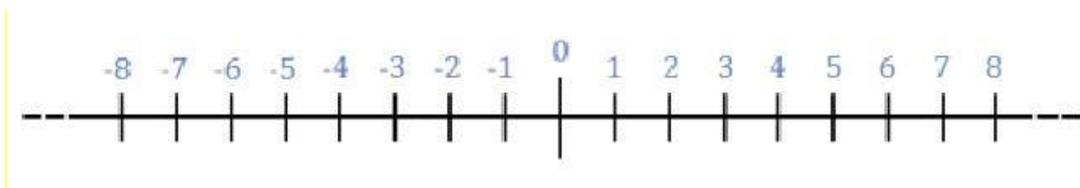
Na terceira e última fase da segunda etapa do projeto os alunos precisavam identificar as simetrias presentes em algumas letras do alfabeto. De forma espontânea o Agnaldo disse que gostou de simetria só no laboratório.

Outros exemplos de simetria podem ser trabalhados utilizando as letras do alfabeto: D, O, X, V e T, ou mesmo palavras: AMA, IOIO e OVO e algarismos: 3, 8 e 0. No decorrer da atividade a professora questionava se a simetria era horizontal ou vertical.

Percebendo o descontentamento do Agnaldo a professora resolveu levar a turma toda para o laboratório e utilizar das ferramentas de busca para que Agnaldo participasse de forma ativa novamente buscando por palavras simétricas.

Para concluir o projeto, a professora através da reta numérica, questionou os alunos qual a simetria existente entre os números inteiros, tomando como eixo de simetria o ponto de origem (0).

**Figura 4:** Reta numérica



**Fonte:** Autora.

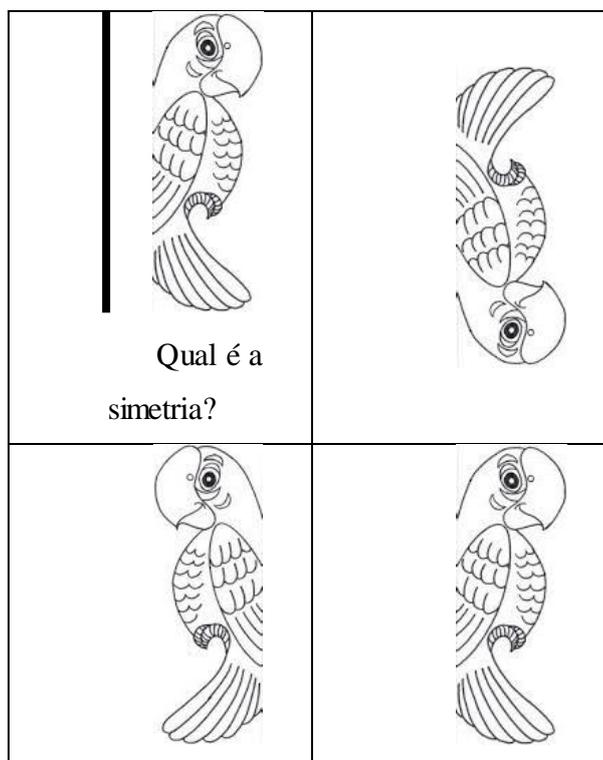
Neste momento foi possível verificar que os alunos percebiam que tomando um número inteiro qualquer, seu simétrico será o número de mesmo módulo e sinal oposto, ou seja, números simétricos são aqueles que tem a mesma distância em relação à origem, mas possuem sinais “contrários”. Após esta constatação a professora formalizou a definição de oposto e deu-se início a terceira parte do projeto.

Como terceira parte do projeto a professora elaborou um jogo no *Scratch* chamado de “Acerte a simetria” e o “Memória dos Opostos”. Esse jogo é similar ao jogo da memória comum, com a diferença de que ao invés de formar pares de peças iguais devem-se unir

aqueles que tenham o oposto da peça em jogo. Nessa versão as peças não apresentam o zero (0).

A turma toda foi para o laboratório de informática e a professora explicou as regras, onde cada um deveria jogar no seu computador, e quem terminasse primeiro ganhava e isso seria conferido com o marcador de tempo que o jogo trazia.

**Figura 4:** Uma das telas do jogo “Acerte a simetria”



**Fonte:** Autora.

**Figura 4:** Uma das telas do jogo “Memória dos opostos”

-2	+5	-1	-6
+6	-4	+3	-8

-5	+1	+8	+7
+4	-3	-7	+2

**Fonte:** Autora.

Ao finalizar a atividade a professora reforçou os conceitos desenvolvidos, questionando aos alunos através da atividade anterior, que a soma de dois opostos resulta no valor nulo (0).

Através das atividades no projeto, foi possível perceber que os alunos estavam empolgados, atentos e que o Agnaldo participou ativamente das atividades desenvolvidas obtendo um aproveitamento maior na primeira e terceira parte do projeto, partes essas que foram realizadas utilizando a ferramenta *Scratch*.

### **Conclusão**

Deste modo, acredita-se que o uso da tecnologia traz ferramentas que podem ser eficazes em prol do desenvolvimento de crianças com TEA inseridas em classe regular, desde que haja uma proposta pedagógica associada, sendo essa uma forma de facilitar o processo de ensino e aprendizagem desses alunos, mostrando benefícios e resultados significativos a partir do uso de Tablets em atividades rotineiras que se tornam prazerosas e que geram benefícios ao processo de ensino e aprendizagem. Com isso, espera-se que esta seja uma proposta capaz de contribuir para o processo de desenvolvimento de crianças com Autismo em meio a um mundo cada dia mais tecnológico, e que os professores saibam valer-se dos recursos disponíveis para motivar e estimular seus alunos a aprenderem por meio daquilo que vem de fato despertar o interesse nos processos de ensino e aprendizagem.



## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). Acesso em: 01 dez. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar.** Recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa. Brasília: 2010.

GALVÃO FILHO, T.A. **A construção do conceito de tecnologia assistiva: Alguns Novos Interrogantes e Desafios.** 2013.

PELOSI, M.B. **Inclusão e tecnologia assistiva.** Rio de Janeiro, 2008. 303f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Educação e Humanidades. Faculdade de Educação. Rio de Janeiro, 2008.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAFAI, Y. (2009) Scratch: programming for all. Communications of the ACM, vol. 52, n. 11, p. 60-67.

SANTAROSA, L.M.C; CONFORTO, D; VIEIRA, M .C. **Tecnologia e acessibilidade: passos em direção à inclusão escolar e sociodigital.** Porto Alegre: Evangraf, 2014.