

**A robótica educacional e a aprendizagem das regras em sala de aula: uma proposta inclusiva**

**Educational robotics and the learning of rules in the classroom: an inclusive proposal**

**Robótica educativa y aprendizaje de reglas en el aula: una propuesta inclusiva**

Recebido: 07/04/2020 | Revisado: 14/05/2020 | Aceito: 18/06/2020 | Publicado: 21/07/2020

**Milena de França Monteiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7859-0336>

Governo do Estado do Rio Grande do Norte/SEEC, Brasil

E-mail: mylemonteiro@hotmail.com

**Maria Verónica Segovia González**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8233-2054>

Wizard Natal (Infinity Idiomas), Brasil

E-mail: veronicasegovia84@hotmail.com

**Géssica Fabiely Fonseca**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7095-6038>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: gessicafonsecaufrn@gmail.com

**Flávia Roldan Viana**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7289-4512>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: flaviarviana.ufrn@gmail.com

**Resumo**

O presente trabalho tem por objetivo aplicar elementos da Robótica Educacional como recurso didático e instrumento mediador da compreensão da necessidade de respeitar as regras de sala de aula, para uma turma do 1º ano do ensino fundamental. Para a elaboração deste caso foram obtidos dados mediante relatos das professoras polivalente, da Sala de Recursos Multifuncionais e de educação física, além da vivência de uma das pesquisadoras com os alunos que apresentam necessidades educacionais especiais. O

desafio apresentado consistiu em desenvolver uma proposta didática que, para além de auxiliar estudantes com Transtorno de Espectro Autista, consiga potencializar a compreensão e o cumprimento das regras estabelecidas pelo grande grupo. Para tanto, partiu-se da premissa de que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação tem demonstrado serem instrumentos potencializadores do aprendizado, já que trazem diversos benefícios para os estudantes, tais como desenvolvimento da habilidade de pensamento crítico. Dentro das diversas tecnologias utilizadas na área da educação encontra-se a Robótica Educacional, que consiste na utilização de kits robóticos programáveis, com o objetivo de incentivar ao aluno na busca por soluções voltadas ao mundo real. A intenção é que o caso possa contribuir positivamente com a prática de professores que trabalham com alunos com e sem deficiência, e que apresentam dificuldades em cumprir as regras estabelecidas. Outrossim, pode ser utilizado em disciplinas de didática, psicologia educacional, informática educacional e educação especial.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional; Necessidades Educacionais Especiais; Transtorno de Espectro Autista.

### **Abstract**

The present work aims to apply elements of Educational Robotics as a didactic resource and a mediating tool for understanding the need to respect the rules of the classroom, for a class in the 1st year of elementary school. For the elaboration of this case, data were obtained through reports from the multipurpose teachers, from the Multifunctional Resource Room and physical education, in addition to the experience of one of the researchers with students who have special educational needs . The challenge presented was to develop a didactic proposal that, in addition to helping students with Autistic Spectrum Disorder, manages to enhance the understanding and compliance with the rules established by the large group. Therefore, it was assumed that Digital Information and Communication Technologies have been shown to be tools that enhance learning, since they bring several benefits to students, such as the development of critical thinking skills. Within the various technologies used in the area of education is Educational Robotics, which consists of using programmable robotic kits, with the aim

of encouraging the student in the search for solutions aimed at the real world. The intention is that the case can contribute positively to the practice of teachers who work with students with and without disabilities, and who have difficulties in complying with the established rules. Furthermore, it can be used in didactics, educational psychology, educational informatics and special education.

**Keywords:** Educational Robotics; Special Educational Needs; Autistic Spectrum Disorder.

### **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo aplicar elementos de Robótica Educativa (RE) como un recurso didáctico y una herramienta de mediación para comprender la necesidad de respetar las reglas del aula, para una clase en el primer año de la escuela primaria. Para la elaboración de este caso, los datos se obtuvieron a través de informes de los maestros de usos múltiples, de la Sala de Recursos Multifuncionales y la educación física, además de la experiencia de uno de los investigadores con estudiantes con necesidades educativas especiales. El desafío presentado fue desarrollar una propuesta didáctica que, además de ayudar a los estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA), logre mejorar la comprensión y el cumplimiento de las reglas establecidas por el grupo grande. Por lo tanto, se asumió que las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación han demostrado ser herramientas que mejoran el aprendizaje, ya que brindan varios beneficios a los estudiantes, como el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Dentro de las diversas tecnologías utilizadas en el área de la educación se encuentra Robótica Educativa que consiste en utilizar kits robóticos programables, con el objetivo de alentar al estudiante en la búsqueda de soluciones dirigidas al mundo real. La intención es que el caso pueda contribuir positivamente a la práctica de los maestros que trabajar con estudiantes con y sin discapacidades, y que tienen dificultades para cumplir con las reglas establecidas. Además, se puede utilizar en didáctica, psicología educativa, informática educativa y educación especial.

**Palabras clave:** Robótica educativa; Necesidades educativas especiales; Trastorno del espectro autista.

## **Introdução**

Uma professora do 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Parnamirim pretende desenvolver uma proposta didática interdisciplinar utilizando a Robótica Educacional como uma estratégia que auxilie na compreensão e cumprimento das regras no trabalho pedagógico direcionado a crianças com e sem deficiência.

## **Caracterização da escola**

A escola oferta 14 (quatorze) turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos turnos matutino (7h às 11h30min) e vespertino (13h às 17h30min). O turno matutino é composto por duas turmas do 3º ano, duas turmas do 4º ano e três turmas do 5º ano. O turno vespertino dispõe de quatro turmas do 1º ano, três turmas do 2º ano. Além dos professores polivalentes pedagogos, atuam na escola licenciados em Educação Física e Artes.

Em sua estrutura física, possui sete salas de aula com janelas, lâmpadas, ventiladores acima das janelas, carteiras, quadro branco, 1 biblioteca, 1 sala de professores, 1 sala de gestão, 2 pátios pequenos cobertos, 1 cozinha, 2 banheiros adaptados para os alunos, 1 banheiro adaptado para alunos com deficiência física, 1 almoxarifado, 1 banheiro para os funcionários, 1 laboratório de informática e 1 Sala de Recursos Multifuncionais (SRM).

O Projeto Político Pedagógico (PPP) foi reformulado no ano de 2018, sendo a sistematização de discussões e reflexões ao longo do ano letivo, nas reuniões de planejamento coletivo. Em seus registros, a inclusão configura-se como uma necessidade que toda sociedade precisa, no que diz respeito a repensar seus conceitos para reconhecer as potencialidades de cada indivíduo, caracterizando, portanto que a escola para ser inclusiva necessita estabelecer um espaço democrático capaz de promover a participação de todos, numa perspectiva ética e de respeito às peculiaridades dos sujeitos nela inseridos.

Segundo o documento, busca-se, portanto, elaborar ações que favoreçam o compartilhamento de informações, de recursos que beneficiam o desenvolvimento do estudante, a partir de um diagnóstico formal a respeito da deficiência e/ou síndrome que

apresenta, considerando as diferentes características, interesses, habilidades, necessidades de aprendizagem e verificação das condições de aprendizagem que a Escola pode oferecer.

Tal Projeto compreende a Educação em uma perspectiva transformadora, o qual corresponde ao processo de aquisição do conhecimento coletivo. Os saberes são, portanto, compartilhados, extinguido o pressuposto de que a relação entre ensino e aprendizagem deve estar pautada na emissão de informações por parte de um sujeito e o recebimento destas por outrem, sem ponderação de conhecimentos previamente adquiridos. Assim, em contraponto, a educação deve ser “[...] uma situação na qual tanto os professores como os alunos devem ser os que aprendem, devem ser cognitivos [...]” (FREIRE, 2005, p. 46).

A escola deve ser, portanto, um espaço democrático de acesso ao conhecimento onde acontece a intervenção pedagógica interacional e intencional e é desencadeado o processo de ensino e aprendizagem. O educador no processo de construção do conhecimento é o mediador que propicia as situações necessárias para que o educando interaja com o objeto de estudo e evolua do senso comum para o saber científico.

O educando, como agente ativo e sujeito às condições do meio em que vive, à interação com os objetos e situações, ultrapassando estágios do conhecimento. E, ser capaz de estabelecer relações mais complexas e abstratas, considerando que o conhecimento do ser humano origina-se do seu desenvolvimento individual e a partir das relações estabelecidas e vivenciadas no meio histórico e cultural, pois cada um desenvolve-se em condições de vida diferentes.

### **Caracterização dos alunos**

As sete turmas do turno matutino apresentam entre 30 (trinta) e 36 (trinta e seis) matriculados, obtendo uma média de 228 (duzentos e vinte e oito) alunos, com idades variando entre 8 (oito) e 14 (quatorze) anos. O turno vespertino possui um quantitativo inferior, tendo uma média de 20 (vinte) a 30 (trinta) estudantes por turma, totalizando cerca de 165 (cento e sessenta e cinco) matriculados.

Das 14 (quatorze) turmas descritas, os 4<sup>os</sup> anos são os que mais apresentam alunos com diagnósticos de necessidades educacionais especiais, sendo 4 (quatro) em

cada sala. A tarde, esta quantidade é reduzida para 1 (um) aluno por turma, algo que se justifica pelo fato de nesta faixa etária ainda existirem muitas crianças sem diagnóstico concluído, ainda em fase de investigação, ou até sendo encaminhados para uma triagem multiprofissional. Alguns casos são, inclusive, observados pelos profissionais da escola, os quais orientam aos responsáveis a necessidade de uma avaliação médica.

Quanto aos alunos com deficiência, em 2019, a escola tem 16 matriculados apresentando um diagnóstico documentado, deste quantitativo, 4 (quatro) alunos têm laudos referentes à Transtorno do Espectro Autista (TEA), sendo 2 (dois) deles matriculados em turmas do 1º ano.

Uma das discentes em questão é Girassol, a qual frequenta o 1º ano “A”, com outros 15 (quinze) alunos. É uma criança assídua, tanto na sala de aula regular, quanto em seu Atendimento Educacional Especializado, no contra-turno na Sala de Recursos Multifuncionais da escola. Está iniciando o seu processo de alfabetização, reconhecendo sons e escritas das vogais e das consoantes, codificando e decodificando o seu nome, sem o auxílio de crachá. Consegue desenvolver atividades individuais e em grupo, entretanto, tem dificuldades de esperar a sua vez na realização das mesmas, assim como de cumprir demais regras estabelecidas. Quando não quer cumprir os combinados, grita e muitas vezes sai de sala. As professoras polivalentes, o professor de Educação Física e da SRM relatam que maior parte das vezes estas situações ocorrem após o intervalo, momento em que chega mais agitada.

## **Problema**

Foi observado pelas professoras da sala de aula regular polivalente, de educação física e da Sala de Recursos Multifuncionais, que os alunos com TEA apresentam dificuldades em cumprir com regras estabelecidas, para a convivência nos espaços escolares (como esperar a sua vez em alguma situação, respeitar a ordem de uma fila, compreender que determinados objetos devem ser compartilhados) ou em atividades que necessitem deste pré-requisito, como a prática de jogos e brincadeiras.

### **Questão do caso**

Como desenvolver uma proposta didática que auxilie a compreensão e o cumprimento das regras estabelecidas para o grande grupo, incluindo a discente com TEA?

### **Notas de Ensino: Robótica Educacional como recurso didático**

Como estratégia, vislumbra-se utilizar a Robótica Educacional na proposta didática como instrumento mediador da compreensão da necessidade de respeitar as regras de sala de aula. Estas atitudes serão trabalhadas em concomitância a conteúdos, habilidades e competências equivalentes ao ano escolar em questão, de forma lúdica, colaborativa e interdisciplinar.

### **Exemplo de uma proposta didática para a turma de Girassol**

Propõe-se desenvolver atividades lúdicas para que os alunos ajudem a elaborar regras, bem como sigam as instruções para a sua interação coletiva. Tais atividades terão como recurso a Robótica Educacional, assim como estarão alicerçadas nos princípios do Pensamento Computacional, na Comunicação Oral, na Orientação Espacial, e na identificação dos nomes (elementos sonoros e representação escrita) dos alunos participantes, como protagonistas da história contada e suas relações com as competências e habilidades do primeiro ano do Ensino Fundamental.

### **Objetivos de aprendizagem**

- Resolver as situações-problema apresentadas nas atividades.
- Discutir, elaborar e executar, coletivamente, regras e comandos para o desenvolvimento passo a passo de atividades.
- Utilizar a Robótica Educacional como prática educativa e recurso didático, enquadrada como instrumento mediador de comunicação e interação social.
- Localizar objetos e pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.

- Produzir narrativas orais para expressar e partilhar informações, ideias e sentimentos, relacionados às ilustrações apresentadas, com sequencial temporal e causal, de forma coletiva.
- Exercitar a criatividade, por meio da imitação e do faz de conta, na interpretação dos personagens ilustrados no contexto.
- Reconhecer a representação escrita do próprio nome e do nome de seus pares, como meio de construção de sua identidade individual e coletiva.
- Construir os nexos entre fonema e grafema das letras que representam seu nome e o nome de seus pares.

### **Conteúdos**

**Conceituais:** Alfabeto (reconhecimento do próprio nome), orientações no espaço.

**Procedimentais:** Robótica Educacional, algoritmos, construção de narrativas orais.

**Atitudinais:** Comunicação e interação social para o estabelecimento de regras.

### **Atividades pedagógicas que serão desenvolvidas para promover experiências de aprendizagem**

#### **Atividade 1-Contação de história**

Os discentes serão questionados se conhecem os personagens da “Turma da Mônica” e quais os personagens preferidos. Em seguida, haverá a contação da história em quadrinhos “Lavar as mãos salva vidas”, cujo personagem principal é o Cascão, o qual é conscientizado sobre a importância deste hábito de higiene, dando subsídios para abordar o tema em sala. Ao final, é perguntado para a turma: “Quem agora quer ser o personagem de uma história?”.

#### **Atividade 2-Computação desplugada**

As professoras prepararão uma malha quadriculada, com 6 colunas e 6 linhas, no chão da sala e dividirão os alunos em grupos com 4 componentes, onde 2 deles ficarão

em lugares específicos da malha. Estes alunos utilizarão máscaras dos personagens da turma da Mônica que quiserem representar. Seguidamente, os estudantes fora da malha deverão dar comandos aos colegas para se locomoverem até pegar a letra inicial do nome do seu personagem. Por exemplo, o aluno fantasiado de Cebolinha deverá chegar até a letra “C”. Uma outra dinâmica proposta é permitir que uma criança vá ao encontro da outra que está na malha quadriculada, sempre comandadas pelos colegas “programadores”, fora das delimitações. Realizadas as sequências, as duplas revezam as funções. Nesta etapa, os estudantes utilizarão conceitos relacionados à língua portuguesa e matemática (reconhecimento das letras do alfabeto, noção de quantidade, lateralidade, e orientação espacial).

### **Atividade 3-Guiando o Robô para achar personagens**

Os alunos contarão uma sequência de passos em forma de uma narrativa oral, diante do cenário que lhes será apresentado: uma malha quadriculada seguindo as mesmas divisões da primeira atividade, em uma cartolina, com os personagens da Turma da Mônica, além de uma árvore e da representação de uma ponte e um rio por meio do preenchimento de quadrículos com as cores amarela e azul, respectivamente. A problemática descrita é que deveriam levar o cascão até o rio para lavar as mãos. Mas além disso, os demais personagens devem realizar outros percursos, sem passar pelo chegar ao rio (atravessar o rio por cima da ponte, ir ao encontro de outro personagem, colher frutas da árvore ou simplesmente descansar à sua sombra etc.). Dadas as instruções iniciais, os alunos serão orientados quanto ao manuseio de um *smart phone*, que enviará comandos ao robô para a movimentação no espaço delimitado. Sugere-se que a atividade seja desenvolvida em quartetos, para que enquanto uma dupla descreve os comandos dentro da narrativa, a outra controla o robô, revezando as funções.

### **Atividade 4-Identificando o próprio nome com o Robô lançador de bolinhas**

Para enfatizar o seu protagonismo nas atividades anteriores e retomar o sentido da pergunta inicial “Quem agora quer ser o personagem de uma história?”, nesta atividade os alunos deverão reconhecer as letras que compõem o seu nome. Para isto, as

professoras colocarão letras espalhadas ao redor da sala (as letras estarão afixadas em rolos de papelão), de maneira aleatória e misturadas a letras que não compõem o seu nome. Assim, os alunos deverão dirigir o robô lançador de bolinhas até as letras do seu nome, na ordem correta, identificando as letras, unindo as sílabas e lendo o seu próprio nome. Além de exercitar os fonemas e grafemas de seu nome observará e identificará os nomes dos demais colegas.

### **Objetos Educacionais Digitais (OEDs)**

- 5 kits Robóticos (Lego MindStorm NXT)
- 2 smartphones com S.O. Android
- App. desenvolvido (pelas pesquisadoras) no App Inventor (MIT)

### **Recursos didático- pedagógicos para esta aula**

- Revista em quadrinhos
- Fita adesiva
- Imagens impressas dos personagens da Turma da Mônica
- Máscaras dos personagens da Turma da Mônica
- Materiais reutilizáveis (caixas pequenas, rolos de papel higiênico, tampinhas de garrafa)
- Malha quadriculada construída com cartolina.

### **Avaliação**

Avaliar-se-á levando em consideração os sistemas envolvidos na aprendizagem: redes afetivas (motivação e seleção do que é importante aprender), redes de conhecimento (o que aprendemos) e redes estratégicas (como aprendemos e como fazemos as coisas). Este tripé funciona distintamente em cada indivíduo; algumas pessoas potencializam um nível em maior proporção que o outro. Sendo assim, cada aluno apreende em proporções diferentes o currículo comum através de um trabalho coletivo e colaborativo (NUNES; MADUREIRA, 2015).

A partir das observações, podem ser desenvolvidos relatórios sobre o desempenho de cada grupo de alunos, descrevendo desde sua avaliação inicial, até as competências e habilidades adquiridas ao final das atividades, bem como o que ainda precisam adquirir.

Ademais, é necessário registrar uma avaliação da dinâmica geral das etapas, descrevendo o que precisa ser revisto e replanejando-as, em conformidade com os três princípios assinalados por Nunes e Madureira (2015): proporcionar múltiplos meios de envolvimento (os alunos têm diferentes interesses, por isso é preciso estimular e motivar a aprendizagem de diversas formas, objetivando sempre facilitar a autorregulação), múltiplos meios de representação (os alunos compreendem as informações de diferentes formas, portanto, é preciso disseminar o conteúdo através de diferentes estratégias e com diferentes recursos), múltiplos meios de ação e expressão (os alunos apresentam diferenças na maneira de participar e se expressar, assim é oportuno permitir formas alternativas de expressão e demonstração de aprendizagem, tais como a fala e a escrita). Espera-se ainda que:

- Os discentes com maior dificuldade de concentração e cumprimento das regras tenham compreendido que em seu dia a dia existe uma sequência de passos a serem seguidos;
- Uns aprendam com os outros, resolvam conflitos, respeitem as particularidades de seus colegas;
- Sejam flexibilizadas as ações de ler, escutar e produzir narrativas orais dos alunos com maior dificuldade de se expressar, sendo auxiliados pelos suportes concretos e por seus pares;
- Sejam minimizadas barreiras e haja o envolvimento coletivo para atingir os objetivos de aprendizagem.

### Referências utilizadas e/ou sugeridas

BUEMO, Bruno et al. Autism in the School Context: The Importance of Social Insertion. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 8, n. 3, p. e2783822, jan. 2019. ISSN 2525-3409. Available at: <<https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/822/682>>. Date accessed: 18 may 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i3.822>.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

MACIEL, MM., and FILHO, APG. Autismo: uma abordagem tamanho família. In: DÍAZ, F., et al., orgs. Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas [online]. Salvador: EDUFBA, 2009, pp. 224-235. ISBN: 978-85-232-0928-5.

NUNES, C; MADUREIRA, I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Invest. Práticas**, vol.5, nº.2, Lisboa, set./2015, p. 126-148.

PINEL, Virginia; RENDON, Laura Aguiló; ADROVER-ROIG, Daniel. Los robots sociales como promotores de la comunicación en los Trastornos del Espectro Autista (TEA). **Let. Hoje**, Porto Alegre , v. 53, n. 1, p. 39-47, Mar. 2018 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-77262018000100039&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-77262018000100039&lng=en&nrm=iso)>. access on 18 May 2020.

SILVA, Maria Daiane da et al. The playful from games and play in inclusive teaching of children with autistic spectrum disorder (ASD): a literature review. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 8, n. 4, p. e1084943, feb. 2019. ISSN 2525-3409. Available at: <<https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/943/752>>. Date accessed: 18 may 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i4.943>.