



**O ALUNO COM DEFICIÊNCIA E A ROBÓTICA EDUCACIONAL: UM ESTUDO  
DE CASO NO IF SERTÃO PE CAMPUS PETROLINA**

***THE STUDENT WITH DISABILITIES AND EDUCATIONAL ROBOTICS: A CASA  
STUDY AT THE IF SERTÃO PE CAMPUS PETROLINA***

Jailma Samara Silva Campos<sup>1</sup>

Danielle Juliana Silva Martins<sup>2</sup>

**Resumo:** A inclusão é um processo de inserção, no âmbito social, de pessoas com deficiência, tendo a educação como meio que impulsiona para este fim. A robótica pode ser entendida como uma ferramenta educacional que viabiliza esse processo de inclusão. Pensando nisso, essa pesquisa investigou quais as contribuições da robótica educacional no processo de inserção de alunos com deficiência; tendo como objeto de estudo o desempenho de uma aluna que possui ataxia em decorrência de paralisia cerebral, participante do projeto de robótica educacional, desenvolvido no Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Para tanto, foram realizadas entrevistas com a aluna, com a mãe desta aluna, com o coordenador do projeto de robótica educacional e com a coordenadora do ensino médio, modalidade de ensino a qual a aluna faz parte. Com a análise dos depoimentos e da avaliação do desempenho da aluna, foi possível verificar que a robótica educacional se constitui como uma ferramenta viável para a inserção de alunos com deficiência no âmbito social, melhorando seu desempenho e autoconfiança. Esses resultados são relevantes, uma vez que há poucos trabalhos desenvolvidos nessa temática, sobretudo utilizando estudo de caso.

**Palavras-chave:** Robótica educacional. Ferramenta educacional. Inclusão.

**Abstract:** *Inclusion is a process of insertion in the social scope of people with disabilities, and education is the driving force for this purpose. Robotics can be understood as an educational tool that enables this process of inclusion. Thus, this research investigated the contributions of educational robotics in the process of insertion of students with disabilities, having as object of study the performance of a student who has ataxia due to cerebral palsy, participant in the educational robotics project developed at the Instituto Federal do Sertão Pernambucano. Thus, interviews were realized out with the disabled student, the student's mother, the coordinator of the educational robotics project and the coordinator of the high school, the teaching modality to which the student is a part. In view of the analysis of the statements and evaluation of student performance, it was possible to verify that educational robotics constitutes a viable tool for the insertion of students with disabilities in the social sphere, improving their performance and*

<sup>1</sup>Licencianda em Computação, do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, *Campus* de Petrolina. E-mail: jailmasamara.if@gmail.com

<sup>2</sup>Mestre em Comunicação. Professora do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, *Campus* de Petrolina. E-mail: danielle.juliana@ifsertao-pe.edu.br

*self-confidence. These results are relevant, since there are few studies developed in this area, mainly using case study.*

**Keywords:** *Educational robotics. Educational tool. Inclusion.*

## **Introdução**

Historicamente, a pessoa com deficiência tem recebido diferentes formas de tratamento, quando o atual tempo histórico é conhecido pelo incentivo ao processo de inclusão social e desenvolvimento intelectual pleno do indivíduo. No sistema educacional, há uma tendência à inserção dos alunos com deficiência nas redes regulares de ensino, importante para o desenvolvimento cognitivo da criança.

A sociedade comporta-se segundo crenças, valores, regras, modelos constituídos de acordo com as suas ascendências. Portanto, acredita-se que a educação é o melhor caminho para a construção de uma sociedade menos discriminatória e mais inclusiva, possibilitando a todos o exercício da cidadania e o fortalecimento de vínculos entre as classes sociais. Nesse sentido, a escola regular de ensino é o espaço onde o aluno pode desenvolver suas habilidades cognitivas, podendo ser introduzido e participar do meio cultural, social e científico.

Cada sujeito aprende de maneira singular, de acordo com suas particularidades culturais, socioeconômicas e biológicas que os distinguem uma das outras, e tais diferenças devem ser respeitadas. A inclusão educacional é um desafio que precisa ser assumido por todos para se obter uma educação favorável à realidade de cada um.

Considerando a experiência vivenciada nas oficinas de robótica promovidas pelo IF Sertão-PE, as quais oportunizaram o contato com uma aluna com deficiência motora. Foram estas vivências, durante a oficina, que proporcionaram uma inquietação na autora, motivando-a à realização deste estudo. Nas pesquisas na área da educação inclusiva, utilizando ferramentas relacionadas à robótica, foi possível verificar que limitações físicas são barreiras transponíveis em uma sociedade que, mesmo tardiamente, decidiu querer incluir o sujeito com deficiência.

A robótica educacional, nesse contexto, surge como uma ferramenta eficaz no processo de inclusão, uma vez que as novas tecnologias possibilitam a inserção de pessoas com limitações físicas, antes excluídas pelas suas características, em atividades práticas de manipulação de software em computadores, possibilitando-as uma maior interação e melhor

desempenho no processo de construção de conhecimento. Assim, este estudo apresentou como objetivo identificar se a robótica educacional pode ser uma tecnologia assistiva para o Atendimento Educacional Especializado.

## **Tecnologia Assistiva**

O termo Tecnologia Assistiva (TA) tem sido bastante utilizado na atualidade e faz referência a todo recurso tecnológico que visa melhorar a autonomia de pessoas que possuem algum tipo de necessidade específica, tais como dificuldade motora, auditiva, visual, entre outras. Segundo Hazard; Galvão Filho; Rezende (2007) definem TA como:

Toda e qualquer ferramenta, recurso ou estratégia e processo desenvolvido e utilizado com a finalidade de proporcionar maior independência e autonomia à pessoa com deficiência. São considerados como tecnologia assistiva, portanto, desde artefatos simples, como uma colher adaptada ou um lápis com uma empunhadura mais grossa para facilitar a preensão, até sofisticados programas especiais de computador que visam à acessibilidade.

Verifica-se aqui que o conceito de TA vai muito além da ferramenta que pode ser empregada, mas, abrange qualquer processo, serviço, estratégia, ou qualquer outra forma de conhecimento que possa ser gerado em prol da facilitação ou melhoria da condição da pessoa com deficiência.

O termo TA surgiu em 1988, como um elemento jurídico dos Estados Unidos, na regulação dos direitos das pessoas com deficiência, tal legislação entende este termo como sinônimo de recursos e serviços. Na Legislação Brasileira, por meio do Decreto nº 3.298, de 1999, afirma o direito do cidadão brasileiro às Ajudas Técnicas (uma das nomenclaturas utilizadas no Brasil para Tecnologia Assistiva), ou seja, define que é obrigação do Estado garantir não só uma melhor qualidade de vida para as pessoas com alguma limitação, mas garantir a sua inclusão na sociedade por meio da Tecnologia Assistiva (GARCIA; GALVÃO FILHO, 2012).

O Decreto nº 3.298, de 1999, não só garante o direito à Tecnologia Assistiva para as pessoas com deficiência, como também faz uma lista de quais são esses instrumentos; alguns destes listados no Decreto auxiliam na facilitação da comunicação e na locomoção do deficiente. Dessa forma, a tecnologia também garante a autonomia do indivíduo que a utiliza (BRASIL, 2009).

Juntamente com a TA, a ascensão das chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem mudado a forma como convivemos e nos relacionamos. Tais tecnologias, presentes cada vez mais no nosso cotidiano, têm sido bastante utilizadas também para dar maior acessibilidade às pessoas com necessidades específicas. Estudos constataam a aplicação estruturada das TIC no processo de ensino e aprendizagem escolar propiciando o aprimoramento das suas competências de modo a ultrapassar problemas de aprendizagem derivada/originada de condições sociais, neurológicas, intelectuais, sensoriais e motoras (GIROTO; POKER; OMOTE, 2012).

Sendo assim, para facilitar a aprendizagem dos alunos que possui alguma deficiência, em especial, motoras e sensoriais, existem aplicativos desenvolvidos para ajudar nessa tarefa. Alguns destes aplicativos são os softwares livres, sem custo para o usuário, podendo o professor fazer uso destes em sala de aula. Todos esses recursos de Tecnologia Assistiva encontrados facilmente pelos educadores podem e devem ser um aliado para que se garanta a inclusão do educando com deficiência no ensino regular. A aula no laboratório é uma boa hora para fazer uso dessas ferramentas.

Da infinidade de recursos para cada tipo de dificuldade de aprendizagem relacionado à deficiência do aluno, alguns destes são, a saber: *Aiello* (disponível em: <http://www.jogoseducacionais.com>), que auxilia a criança que possui Autismo no processo de alfabetização. Outro *software* também livre que pode ser utilizado também na sala de aula é o *Virtual Vision* (disponível em: <http://www.micropower.com.br>), que possibilita a leitura da tela do computador dando autonomia na utilização do computador para o aluno com deficiência visual.

É notório que com o grande avanço tecnológico e com os recursos que existem atualmente, a TA vem ganhando cada vez mais espaço no ambiente educacional, transformando-se em uma ponte para novas possibilidades no desenvolvimento e processo de aprendizagem de alunos com deficiências, permitindo diferentes formas de ensinar que vão além de simples instrumentos de auxílio para realizar uma tarefa, elas mesmas se tornam em uma prática que caracterizam novos meios de construir conhecimento (GALVÃO FILHO, 2009).

Sabe-se que a robótica educacional ainda não é considerada como um dos recursos da Tecnologia Assistiva, embora kits de robótica educacional já estejam sendo distribuídos nas escolas da educação básica. No entanto, ao longo desse trabalho vamos verificar se a robótica

educacional pode ser considerada como uma TA para o atendimento no AEE, assim, tal hipótese será discutida a partir da experiência vivida nessa instituição.

## **Robótica Educacional**

As invenções tecnológicas estão cada dia modificando o convívio social e a relação do ser humano com a construção de ciência. Neste cenário, a robótica figura como uma temática importante no espaço científico desse novo século. Com a crescente evolução dos recursos tecnológicos e a crescente apropriação nas instituições de ensino, a busca pela Robótica vem ampliando o contexto educacional dentro das universidades e a relação de trabalho nas indústrias.

Neste contexto, surge a Robótica Educacional ou Robótica Pedagógica que “pode ser entendida como um processo de interação com um robô ou dispositivo robótico mecânico/eletromecânico, como forma de favorecer os processos cognitivos” (D'ABREU; GARCIA, 2010, p. 12). Se tratando de aprendizagem, o autor destaca que a Robótica Educacional pode ser um método que inclui passos como: concepção, implementação, construção e controle de um mecanismo para solução de um determinado problema e em todas essas fases deverá acontecer a elaboração do conhecimento.

A Robótica Educacional é entendida como um projeto multidisciplinar e interdisciplinar, por envolver diversas áreas de aprendizagem e trabalhar com vários conceitos de áreas distintas nas atividades propostas (BENITTI, 2012; NUGENT *et al.*, 2008). Nessa perspectiva, Nascimento (2002) salienta que a Robótica Educacional é uma área que se vale dos conhecimentos de diversas ciências, como as Engenharias, Inteligência Artificial, Matemática, Português, Programação entre outras, para a criação de robôs.

Na sala de aula, a Robótica Educacional tem sido utilizada como um instrumento de apoio para melhorar o modo como se expõe e se apropria dos conceitos sobre os diversos assuntos (HUSSAIN *et al.*, 2006). O uso dessa ferramenta traz muitos benefícios para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, influenciando no rendimento escolar nas disciplinas da matriz curricular, no comportamento em sala de aula e na capacidade de aquisição de conhecimento dentro e fora da escola (LINDH; HOLGERSON, 2007).

Em trabalhos aplicados, é possível verificar que a prática com robótica ajuda na

assimilação dos conteúdos teóricos associados à prática, ainda que sejam complexos (NUGENT *et al.*, 2008), favorecendo o crescimento intelectual do aluno e promovendo autoconfiança na realização de atividade com alto nível de complexidade. Com isso percebe-se que a robótica, além de proporcionar atividades criativas, é também uma ferramenta poderosa de interação e comunicação entre os envolvidos, visto que o trabalho em grupo é fundamental para o desenvolvimento dos projetos.

O uso da robótica pode contribuir no auxílio aos alunos na realização da tarefa de assimilar o conhecimento, adquirindo um novo jeito de aprender cada vez mais criativo e dinâmico, facilitando novas descobertas e levando sempre em conta o diálogo. Colaborando assim de forma a incentivar a sua aprendizagem, passando a ser mais um instrumento de apoio nesse processo.

As atividades propostas na aula de robótica educacional promovem a interação do indivíduo, na criação e confecção do robô; desperta a curiosidade e autoestima, uma vez que o aluno trabalha como cientista na criação de sua máquina (NUGENT *et al.*, 2008), além de estimular o raciocínio lógico, a criatividade e o senso crítico diante das novas descobertas.

## **Metodologia**

Para esta pesquisa optou-se por realizar um estudo de abordagem de natureza qualitativa. Essa modalidade de pesquisa estimula os entrevistados a pensarem livremente; e os pesquisadores tendem a analisar dados indutivamente. Considera-se que nessa modalidade de pesquisa há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito (PRODANOV; FREITAS, 2013), possibilitando ao pesquisador uma melhor compreensão da situação a ser investigada.

Por se tratar de uma situação específica, o modo de investigação utilizado foi o estudo de caso que, segundo Gil (2002, p.54) “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Desse modo, tal estudo torna-se adequado para esta investigação, uma vez que analisa a contribuição da robótica educacional nos processos inclusivos e de aprendizagem dos educandos do ensino médio com necessidade educacional específica.

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IF Sertão-PE, no *Campus* Petrolina. Tal instituição é da rede pública

federal de ensino, localizada na zona urbana de Petrolina-PE, com mais de 30 anos atuando na Região do Vale do São Francisco com atividades de ensino, pesquisa e extensão. Dos mais de 2.000 alunos matriculados, apenas 26 possuem algum tipo de deficiência.

Após a identificação do quantitativo de alunos com deficiência, na instituição, verificamos quantos são pertencentes ao grupo de robótica educacional. A partir da confirmação de que apenas uma aluna fazia parte do grupo, definiram-se como sujeitos participantes desta pesquisa dois professores, uma aluna com necessidade educacional específica e um familiar da aluna.

Dos dois professores escolhidos, um é coordenador das disciplinas Propedêuticas do Ensino Básico e professora da aluna investigada. O segundo professor é Coordenador do Médio Integrado de Informática, coordenador do grupo de robótica da Instituição, professor de disciplinas técnicas de informática e acompanha a aluna nas atividades de robótica no IF Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina. Quanto à escolha do familiar, foi feita considerando à aproximação e o acompanhamento deste membro da família à aluna ao longo da vida.

Para coleta de dados, foi utilizado o instrumento entrevista semiestruturada que, segundo Rodrigues (2007), se adequa à realidade do público e a natureza da pesquisa. A análise dos dados seguiu o método da análise de conteúdo, no qual “o pesquisador caminha através da seleção, criação de unidades e categorização dos dados brutos” (BAUER; GASKELL, 2012, p. 212) e, posteriormente, interpretado observando os aspectos apresentados, apreciando o suporte teórico de alguns autores da área. Foi definida a categoria Robótica Educacional que tinha como objetivo identificar se a robótica educacional pode ser uma Tecnologia Assistiva para o atendimento no AEE.

## **Resultados**

Nesta sessão, é apresentado o grupo de robótica; como surgiu; quais atividades desenvolvidas e se existe diferença na atividade da aluna com deficiência da atividade proposta para os demais alunos. E, a partir deste contexto, verificar se há uma melhora significativa para a aluna estudada e a aplicabilidade da robótica como uma Tecnologia Assistiva.

O primeiro grupo de robótica do IF Sertão PE *Campus* Petrolina-PE surgiu no segundo semestre de 2012, tendo como participantes 12 estudantes distribuídos entre o Curso de

Licenciatura em Computação e o Curso Técnico em Informática, que tinham como objetivo discutir os conceitos básicos relacionados à robótica educacional e à aplicação de provas teóricas. Em 2013, já com o grupo formado, começou-se a montar o laboratório, adquirindo os equipamentos básicos, tais como computadores e kit de robótica para, posteriormente, começar a ofertar as atividades práticas e dinâmicas.

Nos anos posteriores, o número de alunos interessados em participar do grupo de robótica foi aumentando e chegou a ter o quantitativo de 48 alunos participando, envolvendo alunos dos diversos cursos técnicos oferecidos pela instituição, um número bem significativo se comparado à quantidade de alunos de quando foi dado início às atividades.

Quanto ao processo para a escolha dos estudantes que participam do grupo de robótica na instituição, o professor e coordenador das atividades de robótica teceu o seguinte comentário: “Não teve uma seleção criteriosa por perfil, por área ou competência. A seleção foi totalmente aberta exatamente para gente juntar vários perfis e poder atender qualquer necessidade de conteúdo, em qualquer disciplina, uma vez que a robótica é interdisciplinar.” (Professor coordenador do Grupo de Robótica)

Motivada pela curiosidade e o gosto por experimentar coisas novas, a aluna investigada entrou no grupo de robótica no início de 2014, logo após a aquisição dos kits pelo Instituto. Ao ser questionada sobre o que a levou a participar do grupo, ela responde que: “Primeiramente, a curiosidade, porque eu sou uma pessoa que gosto de participar de tudo que é novo, gosto de novidades. E, segundo, foi que no decorrer do curso, fui gostando de desenvolver as atividades de robótica, me identifiquei.” (Relato da aluna)

Nesse sentido, além de se apresentar como uma atividade atraente aos estudantes, a robótica educacional estimula a criatividade e a cognição (HUSSAIN *et al.*, 2006). Dessa maneira, além de manter o indivíduo motivado a continuar desenvolvendo as atividades, influência no processo de aprendizagem.

Quanto ao professor, quando perguntado se ele ficou surpreso quando viu que tinha um aluno com deficiência participando do grupo, o professor assim responde: “Sim muito surpreso, no início a gente ficou com receio, tanto eu quanto alguns alunos, mas aí os alunos, amigos dela, e que estudavam na mesma sala apoiaram bastante e não teve diferença nenhuma dentro do grupo.” (Professor coordenador do Grupo de Robótica)

Diante desse aspecto, Mantoan (2008) explica que o processo de inclusão acontece



quando a capacidade de compreender e aceitar a outra pessoa e, com isso, poder ter a oportunidade de conviver e partilhar tempo e momentos com todos. Sobretudo quando essa convivência acontece não só na sala de aula, mas se estende as outras atividades desenvolvidas no ambiente escolar.

#### **a) Habilidades desenvolvidas nas atividades do grupo**

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, pode-se conhecer melhor a aluna estudada e, nesse sentido, entender as dificuldades que ela enfrentou ao longo de sua formação; tais dificuldades também apareceram quando a estudante decidiu entrar no grupo de robótica, uma vez que, além de suas limitações, as atividades propostas eram novidades para a própria instituição, representando um desafio para todos os alunos participantes. No entanto, a vontade de superar tal desafio se torna ainda maior para a aluna justamente por partir dela a escolha do papel que iria desempenhar dentro da equipe, como mostra o relato do professor:

*Para se ter uma ideia, depois que dividimos os grupos com 4 pessoas cada, onde cada um teria uma função, no grupo ela escolheu ficar responsável para montar o kit e para isso ela teria que manusear peças pequenas para construir o robô e os outros dois membros programavam, então ela atuou onde teria que vencer a dificuldade e na programação ela também discutia, ou seja, acabava fazendo parte dos dois grupos, tanto da montagem quanto da programação. (Professor coordenador do Grupo de Robótica)*

O relato do professor é interessante, porque ele mostra a opinião daquele que propôs a atividade e a coordena, deixando subentendido que o mediador do conhecimento proposto no Grupo de Robótica consegue enxergar o crescimento dos estudantes participantes, mediante decisões como essa que a aluna estudada teve. Desenvolver uma atividade que apresenta um nível de dificuldade significativo, sobretudo para ela, que possui limitações físicas diagnosticadas. Tal relato pode ser confirmado, ao observar a fala da aluna, quando perguntado qual o seu papel dentro do grupo de robótica: “Eu sou montadora e ajudo na programação, trabalho com o LEGO.” (Relato da aluna)

As atividades relacionadas à montagem exigem cuidado no manuseio das peças e uma coordenação motora apurada, uma vez que, em alguns equipamentos, há peças bem pequenas (COOK *et al.*, 2010). Mesmo com essa informação, a aluna decidiu participar do grupo de montagem, mostrando que as dificuldades que ela possui não são barreiras intransponíveis; basta querer desenvolver determinada atividade, que ela conseguirá.

#### **b) Benefícios da robótica para construção do conhecimento através de um**

## ambiente criativo e dinâmico

Construir um robô e fazê-lo se movimentar é uma atividade que, geralmente, causa entusiasmo nos estudantes que iniciam as aulas de computação, seja no ensino médio ou no ensino superior. O processo de criação de algo novo não apenas motiva, mas gera autoconfiança e segurança quanto ao potencial de cada indivíduo. Desse modo, pode-se dizer que são muitos os benefícios oferecidos pela robótica, sobretudo para indivíduos com deficiência que, naturalmente, possuem algumas limitações, mas que podem ser superadas por meio de atividades que o motivem a superar qualquer dificuldade.

Partindo desta perspectiva, questionou-se ao coordenador se ele acredita que a robótica pode contribuir para aprendizagem dos alunos com deficiência:

*Com relação à aprendizagem dos alunos, a robótica trata muito com o raciocínio lógico, [...] ela traz a ideia também de concentração porque você se concentra para desenvolver alguns elementos como os protótipos e unindo a isso vem o desenvolvimento pessoal, ou seja, você acaba tendo um relacionamento maior com as pessoas e melhor diante das ações que você está fazendo, uma vez que você utiliza vários materiais, vários componentes e esses componentes tem que ter uma única função quando estão juntos. E eles também precisam resolver desafios, buscar soluções para resolver esses desafios e isso vai melhorando toda uma relação não só na vida pessoal, mas, também na vida acadêmica. (Professor coordenador do Grupo de Robótica)*

A realização de uma atividade que apresenta alto nível de dificuldade prepara o indivíduo para atividades mais complexas. Quanto à aluna com deficiência, quando perguntado à mãe sobre as mudanças ocorridas no comportamento dela no dia a dia e no crescimento acadêmico, a resposta foi:

*Na escola, vejo que ela tem melhorado bastante, estuda sozinha e está sempre preocupada com os trabalhos que tem para fazer, as notas são ótimas. Eu vejo que ela está ganhando muito com tudo isso. (Relato da mãe da aluna)*

Percebe-se, então, que os alunos conseguem desenvolver, além da capacidade de construir um produto, eles conseguem relacionar aquele produto que estão fazendo com os conhecimentos adquiridos em sala de aula, além disso, vem a questão do envolvimento pessoal, da socialização, do relacionamento em grupo com as outras pessoas. Desse modo, os alunos conseguem trocar informações, trocar conhecimento e se envolver com as pessoas e isso se torna uma motivação a mais na atividade de robótica.

Se analisada a resposta da mãe da aluna sobre seu desenvolvimento na escola, o que também repercute em suas atividades diárias, percebe-se que há uma avaliação positiva quanto

ao desempenho da estudante após ser inserida no grupo de robótica educacional, deixando claro os benefícios que essa atividade vem trazendo para seu desenvolvimento dentro e fora da escola. Tal visão responde ao nosso principal questionamento quando dado início à pesquisa, que de um modo amplo, questionava-se sobre as contribuições da robótica educacional para estudantes com necessidades específicas.

Segundo as opiniões da mãe, professores e da própria aluna, as atividades desenvolvidas no Grupo de Robótica Educacional do IF possibilitou maior aprendizado nas disciplinas e melhor desempenho em atividades diárias. Tais resultados são corroborados pelos trabalhos de Hussain *et al.* (2006), Lindh e Holgerson (2007) e (NUGENT *et al.*, 2008).

### **c) Práticas com o LEGO Mindstorms e Ev3**

Desde que começaram as atividades com robótica, tem sido notória a melhora da aluna, não só com relação ao seu desempenho escolar, mas também, no seu cotidiano com a melhora da coordenação motora; verifica-se, ainda, que os kits LEGO, utilizados nas oficinas, vem contribuindo para isso, como demonstra o depoimento da aluna:

*Melhorou muito na minha coordenação motora, eu tenho ataxia, tive paralisia cerebral e fiquei com esse problema e tenho também dificuldade de andar e na fala, e hoje em dia eu não tenho mais tantos tremores como eu tinha antes por causa da ataxia, e me ajuda justamente porque as peças de LEGO são bem rígidas e de encaixe e essa parte de encaixar as peças é como se fosse uma terapia para mim. (Relato da aluna)*

Sobre isso, Azevedo *et al.* (2009) ressalta que os kits LEGO são compostos por blocos sensores, eixos, rodas, entre outros, todas as peças são confeccionadas com material (plástico) de alta resistência tendo como princípio para montagem somente o encaixe dessas peças, sendo esse um diferencial desses kits e que resulta numa maior segurança e criatividade na hora da montagem.

O relato da aluna pode ser confirmado, também, pelo relato feito pelo professor que coordena o grupo, quando perguntado sobre sua percepção com relação às possíveis mudanças/melhorias com relação ao desempenho dos alunos com deficiência, desde o início do grupo até o momento. Perguntou-se, também, se ele poderia citar algumas dessas mudanças, a essas perguntas, respondeu:

*Sim, até o momento sim, ela teve uma melhoria muito grande, no início para segurar um bloco de LEGO ela tinha que segurar com as duas mãos juntas para poder encaixar e montar o protótipo, porque ela ficava tremendo e hoje essa dificuldade tem até diminuído, inclusive os*

*tremores, ultimamente ela já tem esse domínio de manusear as peças com mais facilidade para montar seu produto. (Professor coordenador do Grupo de Robótica)*

Os alunos com alguma deficiência motora desenvolvem habilidades satisfatórias na montagem dos robôs, inclusive com o mesmo grau de dificuldade de alunos sem nenhuma deficiência (COOK *et al.*, 2010), mostrando que as dificuldades impostas pelas necessidades específicas de um grupo de indivíduos, como é o caso da aluna estudada, não é justificativa à exclusão deste em nenhuma das atividades propostas para o grande grupo, nem tão pouco a eximir de desenvolver tarefas impostas a eles.

#### **d) A robótica educacional provocando autonomia e independência**

Sobre a paralisia cerebral, sabe-se que quanto mais cedo começam os estímulos/fisioterapia melhor são os resultados obtidos, causando assim uma maior autonomia e independência no indivíduo frente aos desafios enfrentados diariamente. Vale ressaltar que a aluna investigada possui ataxia cerebelar, de início precoce recorrente da Paralisia Cerebral devido à hipóxia perinatal.

A ataxia é caracterizada pelo comprometimento da coordenação motora devido aos espasmos musculares, o que acarreta em dificuldades na execução de atividades envolvendo os movimentos dos membros superiores e inferiores. Quanto a essa questão, foi perguntado à mãe da aluna se houve alguma melhora nas atividades desenvolvidas pela aluna em casa. Como resposta, a mãe disse:

*Sim, principalmente os pequenos ela agora consegue pegar melhor, a ataxia melhorou e ela agora consegue fazer as pequenas coisas que antes não fazia e hoje ela tem mais firmeza na mão [...]. Os tremores também diminuíram, ela bebia água segurando o copo com as duas mãos e para comer segurava a colher do mesmo jeito. E sem fisioterapia porque ela deixou de fazer a mais ou menos um ano e meio, abusou e não quis mais ir e eu também não forcei. E agora depois da robótica ela vem desenvolvendo bastante, ela hoje consegue até pintar as unhas. (Relato da mãe)*

A mãe da aluna destaca que antes de ingressar no grupo, a aluna tinha parado de fazer fisioterapia há um ano e meio, justificando a falta de estímulo da adolescente quanto aos exercícios propostos nas sessões fisioterapêuticas, uma vez que são repetitivos e enfadonhos. Para pessoas com paralisia cerebral, esse é um fato muito comum, uma vez que os exercícios direcionados a amenizar as sequelas são os mesmos, de forma proposital, para estimular o corpo a se habituar a movimentos.

Quanto às melhoras alcançadas pela aluna após suas atividades no grupo, a mãe ainda

completa que:

*Hoje eu vejo que ela está mais segura, ela teve um amadurecimento muito grande. E a gente ver que ela agora se sente mais capaz de tudo, de fazer qualquer atividade, antes ela não saía sozinha. Só saía comigo ou com alguém bem conhecido. Agora, ela vai e vem sozinha e resolve o que tiver para resolver, ela está mais independente. Depois que ela entrou no IF já teve uma melhora, mas agora depois da robótica ela se sente mais dona de si. (Relato da Mãe)*

Com a aluna não foi diferente, isso se torna nítido com o seu relato que mostra o seu progresso, desde que começou a prática com robótica.

*Quando eu comecei nas oficinas de robótica eu nunca tinha tido contato com um robô antes e na hora de montar a minha coordenação não me ajudava muito, nos primeiros dias eu pensei até em desistir porque as peças caíam muito da minha mão por causa da ataxia. Mas os meus amigos foram me motivando, eu fui perdendo o medo e hoje eu consigo montar sozinha e faço toda a programação se for preciso e isso vem me ajudando até nas outras matérias com relação à concentração, a escrita, porque antes eu escrevia devagar e colocava muita força e a robótica ajudou a melhorar o meu tato, hoje eu coloco menos força e diminuiu os tremores também. (Relato da aluna)*

O bom desempenho da aluna não é visto apenas por ela, em avaliação ao seu próprio desempenho nas atividades. Esse desempenho pode ser certificado pelos professores que a acompanham, assim como pelos familiares que convivem com ela no dia a dia, e presenciaram-na executando atividades corriqueiras, que antes causavam ansiedade e insegurança, uma vez que os espasmos acabavam influenciando em sua desenvoltura.

*A aluna com deficiência começou desde o início do grupo e teve uma evolução muito grande durante a participação e hoje ela é monitora dos outros alunos, então ela participou no ano passado do grupo de robótica com LEGO e devido à melhora que ela teve nas oficinas hoje ela já está também na robótica com Arduíno que requer muito mais do aluno, é algo muito mais detalhado, mais específico e ela quer vencer, se capacitar e ganhar mais conhecimento. (Professor coordenador do Grupo de Robótica)*

Quanto aos benefícios da robótica, considerando o bom desempenho da aluna estudada, tanto na escola quanto em sua vida diária, com a família, as atividades do Grupo de Robótica Educacional possibilitaram maior confiança na execução de atividades e maior desenvolvimento e apreensão de conteúdos de outras disciplinas da matriz curricular, melhorando o aprendizado.

Considerando as afirmações de Cook *et al.* (2010), a robótica educacional tem influência considerável no desenvolvimento cognitivo de indivíduos com dificuldades específicas, sobretudo com alguma deficiência motora. No entanto, há uma gama de benefícios que tal atividade oferece, tanto para esse público específico, como para os demais estudantes, uma vez

65

que a execução e manipulação de peças e programas oferece um desafio a ser superado por todos: a descoberta de algo novo e a necessidade de desvendá-lo.

## **Conclusão**

A educação é um direito de todos e está prevista em lei, na qual há a menção de garantia de respeito às singularidades de cada indivíduo e compromisso com a oferta de formação de acordo com as necessidades educacionais específicas de cada um. Nessa perspectiva, entende-se que o acesso à formação acadêmica é para todos, com garantias de atendimento especializado para os que dele necessitarem.

O Grupo de Robótica Educacional implantado na instituição se apresenta como uma ferramenta educacional eficaz na execução dessa política educacional de inclusão, uma vez que ela possibilita a execução de atividades motivadoras, que envolvem o educando em atividades que o permitam criar e manipular objetos, sem exigir características ou aptidões específicas para desenvolver tais atividades.

Sabe-se que não foi o objetivo do grupo de robótica atuar como uma Tecnologia Assistiva, entretanto para a aluna investigada desempenhou tal função e possibilitou seu crescimento, não apenas nas disciplinas curriculares, mas na independência, autonomia, identidade e locomoção. Vale destacar também que os programas e kits desenvolvidos para a oferta de conhecimentos da robótica, em sala de aula, possibilitaram a estudante com deficiência desenvolver habilidades cognitivas e motoras importantes ao seu crescimento intelectual e pessoal, bem como estimularam a criatividade e autoconfiança da estudante.

Considerando que as tecnologias de informação, com avanços cada dia mais surpreendentes, é uma área que envolve a todos, em especial o público adolescente, que está conectado e atualizado cotidianamente. A robótica educacional é um instrumento valioso na formação dos estudantes da educação básica, uma vez que ela oferece a possibilidade de criação e execução de tarefas em ambientes computacionais. Assim, de acordo com o que foi investigado acredita-se que a Robótica Educacional pode ser considerada uma Tecnologia Assistiva para a melhoria da aprendizagem do educando e possibilitar o processo de inclusão.

## Referências

AZEVEDO, S.; AGLAÉ, A.; PITTA, R. **Minicurso: Introdução à Robótica Educacional**. In: 61ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 2009. **Anais...** Manaus, 2009.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

BENITTI, F. B.V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. **Computers & Educations**, v. 58, p. 978-988, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Tecnologia Assistiva**. Brasília-DF: CORDE, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília-DF: MEC/SEESP, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Secretaria de Educação Especial. **Inclusão - Revista da Educação Especial**, Brasília, v. 4, n. 5, 2008.

COOK, A.; ADAMS, K.; VOLDEN, J.; HARBOTTLE, N.; HARBOTTLE, C. Using Lego robots to estimate cognitive ability in children who have severe physical disabilities. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, p.1-9, 2010.

D'ABREU, J. V. V. **Integração de dispositivos mecatrônicos para ensino-aprendizagem de conceitos na área de automação**. 2002. 309 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, 2002.

D'ABREU, J. V. V.; GARCIA, M. de F. Robótica Pedagógica e Currículo. In: **WORKSHOP DE ROBÓTICA EDUCACIONAL – WRE**. Proceedings of the Joint Conference 2010. **Anais...** SBIA-SBRN-JRI, Workshops, São Bernardo do Campo, 2010. p. 1-6.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

GARCÍA, J. C. D.; GALVÃO FILHO, T. A. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo: ITS BRA SIL/MCTI-SECIS, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (org.). **As tecnologias nas práticas**

**pedagógicas inclusivas.** Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

HAZARD, D.; GALVÃO FILHO, T. A.; REZENDE, A. L. A. **Inclusão digital e social de pessoas com deficiência:** textos de referência para monitores de telecentros. Brasília: UNESCO, 2007.

HUSSAIN, S.; LINDH, J.; SHUKUR, G. The effect of LEGO training on pupils' school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. **Journal of Educational Technology and Society**, v. 9, p. 182-194, 2006.

LINDH, J.; HOLGERSSON, T. Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? **Computers & Education**, v. 49, p. 1097-1111, 2007.

MANTOAN, M. T. E. (org.). **O desafio das diferenças nas escolas.** Petrópolis: Vozes, 2008.

NUGENT, G.; BARKER, B.; GRANDGENETT, N.; ADAMCHUK, V. The use of digital manipulatives in k-12: robotics, GPS/GIS and programming. *In*: FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 2009. **Anais...** FIE '09. 39th IEEE, p. 1-6; 18-21, 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

Recebido em: 27 de junho de 2018.

Aceito em: 17 de julho de 2020.