

Experiencias de robótica educativa

Anibal Lopes Guedes, Univ. do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS/Univ. Federal da Fronteira Sul- Campus Erechim, Brasil

Fernanda Lopes Guedes, Univ. do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS/Instituto Federal Sul-Rio-Grandense - Campus Sapucaia do Sul, Brasil

Ana Cristina Guedes Laimer, Escola Municipal de Ensino Fundamental Georgina Rosado – Passo Fundo, Brasil

Resumen: *Robótica Educativa ha llegado a la prominencia en los últimos años, ya que permite articular una enseñanza más lúdica e interactiva. Obras abstractas en concreto, y por lo tanto se erige como una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, este trabajo busca presentar iniciativas educativas que utilizan la robótica en las escuelas primarias, que se encuentran en el oeste de Santa Catarina y el norte de Rio Grande do Sul, en Brasil. En iniciativas Kerber (2009), Tosini y Holz (2010) y Zarpelon, Tortelli y Bieniek (2013) se utilizó como instrumentos para la observación directa de la escuela y, más tarde, la intervención en el aula. Para ello, se utilizó el kit Lego Mindstorms NXT robótica. Este kit fue elegido debido a que contiene una cantidad significativa de engranajes, permite la personalización o la fabricación de piezas, su programación se simplifica mediante el uso de bloques programables visuales. Como resultados, se encontró que la tecnología permite la integración, interacción, discusión y cooperación entre estudiantes, profesores y empleados, que de alguna manera permea un desarrollo individual y colectivo, proporcionando oportunidades para la mejora de los procesos educativos.*

Palabras clave: *robótica educativa, construccionismo, enseñanza-aprendizaje*

Abstract: *Educational Robotics has come to prominence in recent years, allowing articulate a more playful and interactive teaching. Abstract works in particular, and therefore stands as a new methodology of teaching and learning. Therefore, this paper aims to present educational initiatives that use robotics in primary schools, located in the west of Santa Catarina and northern Rio Grande do Sul, Brazil. Initiatives Kerber (2009) Tosini and Holz (2010) and Zarpelon, Tortelli and Bieniek (2013) was used as instruments for direct observation of the school and, later, the intervention in the classroom. For this, the Lego Mindstorms NXT robotics kit was used. This kit was chosen because it contains a significant amount of gears, allows customization or manufacturing parts, programming is simplified through the use of visual programmable blocks. As a result, it was found that the technology allows integration, interaction, discussion and cooperation among students, faculty and staff, that somehow permeates individual and collective development, providing opportunities to improve educational processes.*

Keywords: *Educational Robotics, Constructionism, Learning*

Introducción

La educación nos conduce a una serie de situaciones, prácticas y políticas que unen a la zona en sí (Brandão 1995; Charlot, 2006). En esta perspectiva, es posible poner de relieve la importancia de las tecnologías de transformación que ofrecen los procesos educativos, sirviendo como apoyo a las propuestas desarrolladas, contribuyendo a los cambios en la dinámica social y cultural de las personas.

En este sentido, Oliveira (1997), Peixoto (2007) y Cruz *et. al.* (2007) afirman que es la tarea de los educadores para planificar e introducir estas tecnologías en la vida escolar.

El ordenador no es sólo para llevar a cabo las tareas de usuario, tales como agregar, procesar y enseñar, pero requiere el desarrollo de habilidades cognitivas y meta-cognitivas de cada individuo a través de situaciones de aprendizaje que permitan una mejor comprensión del mundo en que vivimos Sancho (2006). El autor afirma además que las tecnologías tienen un enfoque transformador, ya que:

- alterar la estructura de los intereses de cada individuo;
- cambiar la forma de pensar de cada individuo;
- alterar la naturaleza de la comunidad.



Corroborando esta propuesta, Correia (2008) señala que las tecnologías deben promover el desarrollo de las competencias básicas y habilidades cognitivas de sus usuarios, explora el aprendizaje en una, permitiendo a la gente nuevos procesos interactivos y lúdicos educativos, nuevas experiencias, nuevos descubrimientos y nuevas formas de aprendizaje. De este modo, el robot es atractivo como un medio Quintanilha (2008), "invita a los profesores y estudiantes para enseñar / aprender / descubrir / inventar en los procesos colectivos, capaces de conectar la abstracción y el mundo concreto."

A través de ellos, puede explorar el área de la robótica de una manera educativa, que viene a unirse a los esfuerzos para transformar la vida escolar más desafiante, creativo y se centró en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de la robótica en el aula, de acuerdo a Prado (2008), permite "escapar de la pizarra y los profesores que las clases se vuelven más dinámicas despertando así la curiosidad de los estudiantes", la creación de lo que podría llamarse alfabetización tecnológica.

En Brasil, los proyectos llevados a cabo por las Robótica Educativa, pero son iniciativas aisladas. Todavía hay un aspecto que dirigir los esfuerzos a los robots que pueden apoyar el ambiente escolar como un medio para incluir el sistema dentro de otras disciplinas como las matemáticas, física, biología, portugueses y otros (Cruz *et. al.*, 2007). A partir de sus investigaciones sobre el uso de la robótica educativa, Quintanilha(2008) señala que:

Los países como los Países Bajos y Alemania ya tienen la robótica [...] 100% de las escuelas públicas. Inglaterra, Italia, España, Canadá y los Estados Unidos van en la misma dirección. Algunos países de América Latina han adoptado sus primeras estrategias a nivel nacional. Este es el caso, por ejemplo, México y Perú.

Al contrario de lo que se presenta como soporte Trevisol, Cordeiro y HASS (2011) La Universidad, a través de la extensión universitaria, es un espacio de producción de las iniciativas sociales y tecnológicos que se llevan a cabo con el fin de: Conocer de cerca la realidad social de la población sirvió para para modificarlo; Proporcionar la cualificación de los ciudadanos, democratizar el acceso a los conocimientos adquiridos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, promover la investigación científica, promover la ciudadanía y los valores democráticos de los diferentes actores sociales que participan de una forma directa y en las acciones indirectas.

Así Educación Robótica abre posibilidades inexploradas para el campo de la educación y en el campo de la investigación, la transformación de los centros educativos.

Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo presentar las consideraciones de la Robótica, Robótica Educación, presentará el kit Lego Mindstorms NXT robótica, además de mostrar las iniciativas en el nivel de la educación y la extensión se aplica con los estudiantes de la primera serie.

Por último, el texto ayuda a diversificar el trabajo realizado por el profesor, y éste tendrá a su disposición un medio versátil, capaz de oportunizar una modificación de la cultura y la organización de la escuela tradicional, lo que contribuye al aprendizaje de sus alumnos.

Robótica

La robótica es una rama de la tecnología que incluye la mecánica, la electricidad, la electrónica y la informática, que se ocupa de los sistemas compuestos de partes mecánicas y máquinas automáticas y controladas por circuitos integrados, haciendo motorizado mecánica, controlada manualmente o automáticamente por medio de circuitos eléctricos (Murphy, 2000).

Máquinas al mismo tiempo, que están viviendo son una imitación de la vida, no de los cables conectados y mecanismos, concibe un robot todo el tiempo. Los robots son máquinas: no soñar o sentir. La robótica término fue creado por el escritor de ciencia ficción Isaac Asimov en su novela "Yo, Robot", 1948 (Murphy, 2000).

La palabra robot fue utilizado por primera vez en 1921, una obra de teatro que se tituló RUR - Los robots universales de Russum, Checoslovaquia, escrito por Karel Capek. En Checa, la palabra robota significa trabajo y se utiliza en el sentido de una máquina de robot para reemplazar el trabajo humano.

La diferencia entre un ordenador y un robot es distinto por esta interactúan de energía con el mundo. El ordenador no se inicia sin la operación humana. Por lo tanto, del robot se considera un mecanismo inteligente que funciona de forma autónoma (Murphy, 2000).

Desde los años 80, la robótica está avanzando a gran velocidad y, entre los numerosos proyectos, ASIMO, iniciada en 1986 por la compañía Honda Motor, conseguir resaltado. Contrariamente a lo que pueda parecer, su nombre no fue creado en homenaje al escritor de ciencia ficción Isaac Asimov, pero se deriva de Paso Avanzado en Movilidad Innovadora. Al igual que ASIMO, el Qrio, Sony y Robonaut robot creado por la NASA para ayudar a los astronautas en la Estación Espacial Internacional la realización de las actividades de vehículos adicionales, también son muy relevantes. Los tres se citan como robots humanoides diseñados para interactuar con los seres humanos (Ayres, 2007; Robolivre, 2013).

Además de éstos, Revista (2013) presenta el hogar del robot NAO, que puede reconocer la cara de una persona e interactuar en la conversación. RI-MAN y RIBA II son otros ejemplos de robots que prestan asistencia a un cuerpo de una persona.

Algo que nos llamó la atención es que "Internet ha demostrado ser valiosa en el acceso a la misma línea de investigación, el intercambio de materiales de código abierto y el intercambio de opiniones y facilitado recursos, lo que beneficia a la mejora de las tecnologías". (Chateau, 1987).

Por lo tanto, la siguiente sección presenta las consideraciones relativas a una de las áreas que más se benefician de la robótica, en este caso, la educación.

Educativo Robótica

Las Computadoras en la Educación "implica el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones con la intención para la Educación, la integración como recursos dentro de la [...] proceso de aprendizaje" (Liano y Adrián, 2006).

Es decir, las tecnologías son herramientas importantes para el estudio y la investigación en el proceso de aprendizaje, ya que proporcionan las condiciones para los profesores y estudiantes que trabajan en temas, proyectos y actividades extracurriculares. Gonçalves (2009) indica que el equipo es un medio que se desarrolla la atención, la percepción y creatividad.

Corroborando esta idea Rocha (2008) indica que el equipo es como "una máquina [...] que permite probar ideas o hipótesis, lo que lleva a la creación de un mundo abstracto y simbólico al mismo tiempo le permite introducir diferentes formas de acción y la interacción entre las personas".

Siendo por lo tanto, un dispositivo que es cada vez más diversas funciones, contribuyendo de manera significativa a un aumento de la productividad, la reducción de costes y la optimización de la calidad de productos y servicios.

Es por esta razón que la escuela debe apoyar proyectos en los que el equipo presenta a los estudiantes situaciones reales con el fin de hacer su aprendizaje divertido y atractivo, el ejemplo citado es la Robótica Educativa.

La Educación y la Enseñanza de Robótica, el nombre, "[...] anima a los estudiantes la creatividad debido a su carácter dinámico, interactivo e incluso lúdico además de servir como un motivador para estimular el interés de los estudiantes en la enseñanza tradicional". (Gomes, 2007).

Se caracteriza por ser un ambiente en el cual los estudiantes pueden "programar" y "construir" el robot. "La facilidad de instalación y programación de robots, juegos de piezas articuladas e interfaces de programación intuitivas pueden ser identificados como factores que [...] poner en un campo de la robótica accesibles para los propósitos educativos (Lopes, 2010).

Las ventajas de la Robótica Educativa son muy significativas. Entre los beneficios se encuentran: la interdisciplinariedad, la expansión de contenido ya trabajado en el aula y, lo que es más importante, el aprendizaje logrado a través del trabajo de grupo, desde la fase de estudio. Los principios de trabajo en equipo y la cooperación, que son necesarios en la práctica profesional, las habilidades se desarrollan en los estudiantes de los proyectos de robótica (Grochocki y Silva, 2009).

Por lo tanto, se utiliza el modelo cognitivo de la Teoría de las Inteligencias Múltiples (IM), propuesta por Gardner, Armstrong (2001) que describe la forma en que usamos nuestro cerebro para

resolver problemas y crear innovaciones o descubrimientos, como decir Lopes (2010). Por lo tanto, relacionando la teoría de IM con la Robótica Educativa tiene:

- Inteligencia lingüística - los estudiantes pueden expresarse a través de las palabras como un experimento robótico pasado o se ha desarrollado;
- Inteligencia lógico-matemática - los estudiantes pueden razonar sobre la forma de resolver el problema por medio del robot, con el fin de programar;
- Inteligencia espacial - el estudiante pueda comprender cómo encajan las piezas del robot para montar la estructura robótica (percepción visual);
- Inteligencia cinético-corporal - el estudiante puede, por medio de sensaciones somáticas obtenidos a través de sensores, articulando su robot para obtener elementos de análisis;
- Inteligencia musical - el estudiante puede, a través de ritmos y melodías, puestos de escucha, sonidos y música a través del robot;
- Inteligencia Interpersonal - trabajo en equipo con la participación del grupo, el montaje, la programación y el uso del robot;
- Inteligencia intrapersonal - la capacidad de actuar de forma adaptativa frente al desafío presentado;
- Inteligencia naturalista - la capacidad de interacción entre el estudiante y el medio ambiente, en este caso si el uso de artefactos reciclables.

Los proyectos que abordan el tema Robótica Educativa se desarrollan en varios segmentos, orientado principalmente a la escuela secundaria y la formación profesional. Lopes (2010) afirma que hay pocos proyectos articulados con la escuela primaria. El autor afirma que hay pocas instituciones en el nivel fundamental, que incluyen contenidos relacionados con la educación de la tecnología en sus planes de estudio.

Entre los proyectos que utilizan la robótica como entorno de aprendizaje:

- Alfabetización Tecnológica - se trata de un proyecto que permite que la experiencia conocimientos en áreas como la física, la biología, las matemáticas y el lenguaje, a través de la instalación y programación de equipos robóticos. El proyecto se lleva a cabo en las escuelas primarias y secundarias en Feira de Santana, Bahía (Guimarães, 2008);
- Robótica Educativa en la Escuela Secundaria - es experimentos realizados entre las disciplinas de Geografía, Matemáticas y Programación por robots. Proyecto desarrollado en Blumenau - Santa Catarina (Benitti *et. al.*, 2009);
- Robótica Educativa en la UCA - ". Actividad técnica como simbólico y la creatividad en el campo de posibilidades de modelado y programación en el contexto de prototipos de diseño UCA" el proyecto tiene como objetivo analizar (Lopes; Fagundes y Biazus, 2008). El proyecto se llevó a cabo en Porto Alegre (Rio Grande do Sul) con las escuelas públicas y privadas de primaria y secundaria.

En el ámbito de los recursos tecnológicos disponibles en el mercado para trabajar con robots, hay soluciones gratuitas y de costes como el Arduino, el GoGoBoard la xBot, entre otros. Ya en conjuntos de nivel (kits) y fabricado comercial, se encuentra el Lego Mindstorms NXT, el Fischertechnik, Parallax, entre otros.

Lopes (2010) señala que la diferencia básica entre los complejos comerciales en relación con la libre son: número de piezas (engranajes, motores, etc.) En este aspecto de kits de bajo costo contener una limitación en el número de piezas, la colección de materiales alternativos. En este aspecto los dos kits de bajo costo permiten la personalización como partes comerciales o de fabricación, conocimientos técnicos de los modelos electrónicos y mecánicos. En este aspecto los kits que requieren bajo costo para aprender una programación específica de conformidad con el kit comprado.

En base a las preguntas que figuran en Lopes (2010), en la siguiente sección, se presentan algunas consideraciones sobre el anuncio kit Lego Mindstorms NXT. El kit fue elegido debido a que contiene una interfaz de programación sencilla y emblemáticos, muchos ejemplos disponibles en la página web <http://www.nxtprograms.com> además de numerosas piezas como engranajes, motores y sensores de apoyo.

Kit Lego Mindstorms NXT

El sistema se compone de cuatro tipos de sensores, tres motores y un controlador central. Cada parte del sistema Lego Mindstorms NXT tiene sus características específicas: los motores son responsables de mover la estructura del conjunto, los sensores se encargan de recoger la información del medio externo, el controlador central es responsable de la parte más inteligente, es que es el software que gestiona el sistema, el sensor ultrasónico expresa el sistema de visión, el sensor de luz, capta la presencia de luz ambiental, el sensor de sonido detecta las vibraciones de sonido, el sensor de tacto percibe toques contacto con el ambiente externo (Ford Jr., 2011).

Los robots tienen controladores lógicos programables conocidos como el cerebro del robot. El NXT para recibir información de los sensores de entrada llamados los procesa de acuerdo con el horario, lo que permite una decisión. La lógica utilizada en el NXT es el mismo aplicado en matemáticas, incluyendo estructuras condicionales e incondicionales, con la ventaja de ser escrito en diferentes lenguajes como C y Java (Ford Jr., 2011).

El lenguaje NXT-G es un lenguaje de programación desarrollado por National Instruments y adaptada por Lego. Crear un programa en NXT-G es muy sencillo e intuitivo, ya que son varios bloques predefinidos disponibles que permiten gatillo interconectado una secuencia lógica de los movimientos, la introducción de los retrasos, reproducir sonidos, comprobar el estado de los sensores y temporizadores internos, entre otros (Ford Jr., 2011).

La teoría del aprendizaje que da fundamento epistemológico para el uso de Lego robot como "juego de construcción" o herramienta educativa es el construccionismo. Papert (1994) sugiere el término construccionismo para describir el modo en el que un estudiante usa la computadora como una herramienta con la que construye su conocimiento.

Proceso construccionista el mediador tiene que saber acerca de la herramienta computacional, sobre los procesos de aprendizaje y tener una visión de los factores sociales y afectivos, mientras que el estudiante tiene que tomar un papel activo y pasar la enseñanza de la informática para realizar ciertas tareas.

Filosofía construccionista, hay cuatro principios que sirven de base para la educación. El primero puede ser entendida como la interacción de los niños en entornos de computación, lo que favorece la alegría de los niños.

El segundo destaca la importancia de alcanzar el aprendizaje a través de objetos concretos, el aprendizaje y ensayo de una interacción entre el mundo real y virtual.

El tercer principio se destaca por el argumento de que cada individuo tiene la capacidad de pensar de manera diferente. El cuarto y último principio, define la importancia de la auto-reflexión, lo que pasa cuando la gente se anima a explorar su propio proceso de pensamiento y su relación con el conocimiento intelectual y emocional, y su historia de vida que afecta a las experiencias aprendizaje individual.

Estos cuatro principios de la filosofía construccionista también representan una base en los niveles inferiores de la educación, lo que interfiere con el desarrollo de actividades en el campo de la Robótica Educativa.

Iniciativas que se utilicen Tecnología Mindstorms

Según los autores Bock, Furtado y Teixeira (2008), la escuela es una de las instituciones sociales más importantes, ya que es el vínculo que media la interacción entre el individuo y la sociedad, lo que permite que el niño pueda tomar posesión de valores y modelos sociales, que reflejan directamente su autonomía.

Por lo tanto, la tecnología es parte de esta relación, ya que les permite adoptar medidas que faciliten el proceso educativo. En este sentido, la Robótica Educativa en las escuelas tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes con el despertar del razonamiento lógico, la creatividad, la autonomía en el aprendizaje, la comprensión de conceptos procura mejorar la convivencia del grupo, el tratamiento de la cooperación, las actividades y las tareas de planificación (Pio; Castro y Castro Jr., 2006).

Por lo tanto, en la sección III son ejemplos presentados en el nivel de uso de tecnología de la robótica en el aula de Brasil. Obviamente, lo que corrobora Quintanilha (2008), el área es todavía

tímida y falta de profesionales capacitados, tanto tecnológica como la enseñanza. Sin embargo, es en este momento iniciativas muestran que experimentan los investigadores en el nivel de la educación y la divulgación. Las propuestas se resumen de la obra: Kerber (2009), Tosini y Holz (2010) y Zarpelon, Toretelli y Bieniek (2013).

La iniciativa Kerber (2009) implica el uso del kit NXT en la ciencia, las matemáticas y la historia. Tosini y Holz (2010) se han aplicado en matemáticas y ciencias, mientras que el Zarpelon, Toretelli y Bieniek (2013), en el área ambiental.

En ambos proyectos se utilizaron como instrumentos para la observación directa de la escuela y de intervención en el aula, por segunda vez.

La observación tiene la ventaja de identificar los hechos directamente, sin ningún intermediario, como se muestra en Gil (1994), que es una metodología sencilla y sistemática. Por lo tanto, el primer paso consistió en las tecnologías impactual análisis, especialmente la robótica en las escuelas.

Por lo tanto, hubo un contacto informal con los representantes de las escuelas, los maestros y directores incluidos con el fin de darse cuenta de sus posiciones por delante tecnologías. Este contacto nos permite comprender cómo el robot puede interferir con el proceso educativo, ya que, según las declaraciones resumió:

[...] es un mecanismo para ayudar al maestro, mejora el proceso de desarrollo de los niños es atractivo, es herramienta que despierta el interés motivador, cambia la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje, el motor desarrolla en el estudiante, una forma diferente de compartir sus conocimientos con los estudiantes y puede abrir muchas puertas para estos niños que empiezan la vida escolar.

Así que si te das cuenta de este primer contacto, el uso del robot en el salón de clase es representativa y significativa y cumple con los beneficios presentados por Panucci (2007) como "una máquina [...] que permite poner a prueba las ideas o hipótesis, que conducen la creación de un mundo abstracto y simbólico al mismo tiempo le permite introducir diferentes formas de acción e interacción entre las personas".

El siguiente paso en el estudio siempre y cuando el kit Lego Mindstorms NXT robótica con el fin de analizar y entender su uso, operación y programación. El robot fue elegido porque es una línea de juguetes Lego lanzado por la empresa, se centró en la educación tecnológica, y por ser una tecnología ampliamente utilizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las escuelas.

Papert (1994) postula que los seres humanos aprenden mejor cuando están involucrados en la construcción de algo que pueda demostrar a otras personas y que es importante para él. Estos entornos informáticos, especialmente Robótica, contribuyen a esta forma de pensar constructorista, porque los estudiantes participar e interactuar con el desarrollo de proyectos.

El estudio sobre la Mindsotrms Lego NXT kit concommitó con el paso de observación de clases en las escuelas - se presenta en la secuencia, donde la idea es la siguiente: a) para investigar la práctica de la enseñanza, la observación directa de cómo se desarrollan las actividades, explorado y su relevancia para los estudiantes; b) analizar la relación entre el alumno y el profesor en el aula.

A partir del análisis de la realidad y el plan escolar para cada escuela, se fue a las actividades judiciales en el nivel tecnológico. Para esto, se utilizó el diagrama de flujo propuesto en Kerber (2009). En este caso, el diagrama de flujo que comprende:

- Nombre - El nombre del experimento;
- Objetivo (s) - alcanzó a (n) (s) con (S) El estudiante (s), resalte los fines educativos;
- Disciplina (s) - experiencia (s) previsto (m);
- Los materiales utilizados - descripción detallada de los materiales físicos para el experimento;
- Descripción de los pasos - descripción del paso a paso para la realización de la actividad.

De la estructura de los proyectos experimentales utilizando el kit Lego Mindstorms NXT robótica, subió al escenario de la intervención en la escuela. El proceso de intervención tiene la intención de facilitar la "problemática en la práctica colectiva de la formación y la mejora de la producción de nuevo pensar / hacer educación." (Rocha y Aguiar, 2003).

La intervención incluyó el de la formación de profesores y otros representantes legales de las escuelas, a través de talleres, para que puedan cumplir con el kit de robótica y comprobar la usabilidad. Después de eso, fue a la formación y la validación del proyecto con los estudiantes.

Por último, las iniciativas tienen una gran preocupación por los procesos educativos de desarrollo humano. A raíz de las consideraciones y las características actuales de cada iniciativa indican con los resultados obtenidos.

Iniciativa Kerber

La iniciativa Kerber (2009) se aplicó en el Proyecto Ambial de la Escuela de Educación Básica de San Lorenzo, en el municipio de Iporã-SC West. El proyecto tiene como objetivo promover la inclusión de las acciones pedagógicas socio-ambientales, la mitigación de los problemas del hambre, la educación y la sostenibilidad de los estudiantes.

Kerber (2009) aplicó su trabajo en contra del traslado de las actividades estudiantiles. En las áreas de estudio como ciencias, matemáticas e historia. Las obras dirigidas a los alumnos de las salas de los últimos ocho años, la Escuela de São Lourenço.

Entre los experimentos desarrollados y aplicados:

- Juego interactivo - la idea del juego es para interactuar con el Lego Mindstorms NXT robot. En el juego hay un símbolo específico que aparece en el controlador central. Por lo tanto, se invita al alumno a interactuar seleccionar entre los botones que contiene el controlador para comprobar que el símbolo está apareciendo aleatoriamente;
- Contar segundos - contando segundos y los muestra en tiempo real en la pantalla del controlador central;
- Vehículo mando por control remoto - vehículo fue desarrollado, similar a la de transporte de las piezas de Lego Mindstorms, que se mueve alrededor de dos ruedas, que se encuentra en frente de la aplicación y el extremo inferior del cual se haya fijado una rueda más bajo, responsable de la dirección del vehículo.

En este experimento, el estudiante tiene un completo dominio de los movimientos y acciones que therefore el vehículo, ya que en sus manos tiene un motor y un sensor de interacción, en este caso el sensor de contacto (Foto 1). El primer párrafo no tiene sangría.

Figura 1: Modelo de control remoto



Fuente: Kerber, 2009.

- Distancia en pulgadas de un punto a otro en línea recta - es una aplicación que calcula la distancia en centímetros de un punto a otro en un segmento dado, mostrando en tiempo real en la pantalla del controlador central;
- Jeroglíficos - con piezas de Lego y programación, junto con la forma de un vehículo, es la representación de algunos símbolos (jeroglíficos), de modo que los estudiantes puedan entender este divertido escrito y de forma interactiva, utilizando el Historia y Matemáticas para estimular el razonamiento lógico;
- Cálculo de la superficie y el volumen - aplicación que calcula el área y el volumen de los objetos que el estudiante elegirá, mostrando en tiempo real en el controlador de la pantalla;
- La representación del sistema solar - el desarrollo de un marco para el nivel de rotación, con las piezas y programación set de Lego, que hacen movimientos similares al sistema solar. El diseño propuesto permite tres variaciones a nivel experimental. La primera sería la Tierra gira alrededor del Sol, y el segundo sería que los planetas giran alrededor del Sol, la Luna sería la tercera calle a la Tierra.

Iniciativa Tosini y Holz

La iniciativa Tosini y Holz (2010) se aplicó en la Escuela Estatal de Catharina Seger, ubicada en el municipio de Palma Sola-SC, con los estudiantes en la clase multisseriate el primer y segundo año.

La iniciativa Tosini y Holz (2010) considerado el uso de la tecnología Bluetooth en paralelo con el uso de kit de LEGO MINDSTORMS NXT robótico.

El Bluetooth permite la comunicación a través de señales de radio de alta frecuencia entre ordenadores, teléfonos inteligentes, teléfonos móviles, ratones, teclados, auriculares, impresoras y otros dispositivos.

Para que esto sea posible, se necesitaban dos kits robóticos. El primero, llamado el maestro es el dispositivo que crea la conexión, mientras que el otro, llamado el esclavo realiza la acción (Foto 2).

Figura 2: Vehículo básico



Fuente: Tosini y Holz, 2010.

El proyecto se llevó a cabo teniendo en cuenta las áreas de:

- Matemáticas - con la comprensión de las formas geométricas, las operaciones aritméticas básicas de suma y resta, colores;
- Ciencia - hábitos alimenticios saludables a través de actividades educativas que informen y motiven las decisiones individuales.

En el juicio hubo un estudiante especial con un retraso mental leve. El niño que contenía el comportamiento agresivo con el profesor y compañeros de clase, los experimentos llevados a cabo satisfactoriamente y se sintió motivado para ayudar a sus compañeros de clase. En el trabajo no había un estudio más detallado sobre el uso de la tecnología en la educación especial.

Iniciativa Zarpelon, Tortelli y Bieniek

La extensión de la iniciativa fue aplicada a tres escuelas, dos ubicadas en el municipio de Erechim, RS (State School Irany Jaime Farina y de la Escuela Municipal de Educación Infantil Dom Aloisio John Hoffmann) y el otro en Passo Fundo-RS (Escuela Municipal Primaria Georgina Rosado). Participó en los proyectos de los estudiantes de kindergarten y primer grado de primaria.

En la fase de experimentación, desarrollado un juego de mesa. Chateau (1987) creen que un juego puede desarrollar un comportamiento juguetón, anticipar el comportamiento de los niños, adultos y ancianos. "[...] El juego funciona bien, el deber, la vida ideal." Esto es, impregna la independencia del individuo.

En el caso del proyecto, el juego consiste en cuestiones ambientales, ya que es uno de los temas transversales de la educación y la investigación se centran en las escuelas. El objetivo es desarrollar el pensamiento lógico a través de la diferenciación de las figuras geométricas, así como sus dimensiones, la diferenciación de color, la interacción con el conocimiento tecnológico y ambiental del mundo, todos estos temas aparecerán en el curso de la junta. Debe tenerse en cuenta que el juego de mesa de los problemas ambientales es sólo una de las indicaciones que se utilizarán en el proceso. Otros temas como la alimentación saludable (Foto 3).

Figura 3: Juego de mesa



Fuente: Zarpelon, Toretelli y Bieniek, 2013.

De los resultados obtenidos se puede ver el enorme interés por parte de los estudiantes y profesores, que también apoyaron el proyecto, la integración de la robótica en el entorno de aprendizaje escolar. Los estudiantes mostraron una mayor atención, la concentración y se comprometieron a desarrollar las actividades propuestas en el tablero.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos con la tecnología Lego Mindstorms, los investigadores se dieron cuenta de la ventaja del kit en el aprendizaje de los estudiantes y profesores, que proporciona la creación de estructuras de hormigón imaginativas, que van desde humanoides, réplicas de animales, vehículos, entre otros.

En contraste con esto, es evidente también que el kit robótico sigue siendo caro en Brasil, que puede ser un factor de complicación, ya que las escuelas públicas dependen de los presupuestos estatales y locales.

Escuelas el fin de satisfacer la realidad social de la población atendida, se visitaron asistieron, para ver cómo los estudiantes están en el salón de clases, las actividades son desarrolladas por los profesores, las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje, si existen iniciativas en la escuela con el uso de las tecnologías. Se encontró que, a falta de los procesos de formación que fomenten el uso de las computadoras en la escuela, en especial robots, con el "pequeño" (líneas personales de los profesores consultados).

Kerber (2009) pone de relieve la necesidad de una reforma del plan de estudios, la formación docente y representantes de la escuela, para que puedan funcionar correctamente interdisciplinariedad que la tecnología puede ofrecer.

La iniciativa también influyó en la relación entre el grupo, lo que permite una mayor comunicación entre estudiantes y profesores, que en cierto modo, era distante.

Ahora Tosini y Holz (2010), Zarpelon, Tortelli y Bieniek (2013) destacan la participación del personal (estudiantes y profesores) en el proceso de experimentación. También indican que la reforma curricular y la formación de profesores, plantearon [30], como necesidad relevante y urgente en la escuela.

Cuando se le preguntó acerca de cómo se imaginaban un robot para un robot sólo eran aquellos con formas humanoides, o tenía otra idea sería un robot. Y cuando se le preguntó acerca de las actividades propuestas, los estudiantes quisieran otras actividades se han propuesto (Kerber, 2009; Tosini y Holz, 2010; Zarpelon, Tortelli y Bieniek, 2013)

Por lo tanto, la universidad tiene el papel principal para cambiar la realidad señalado por los investigadores, ya sea mediante la incorporación de procesos tecnológicos, científicos, educativos, las competencias profesionales con el fin de crear una sociedad más justa que promueve el desarrollo de las personas que lo hacen parte.

REFERÊNCIAS

- Armstrong, T. (2001). *Inteligências Múltiplas na sala de aula*. Porto Alegre, Brasil: Artmed.
- Ayres, M. *Conheça a história dos robôs*. (2007). <http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2007/10/01/ult4213u150.jhtm>.
- Baker, James. (2013). Robótica de Última Geração. *Como Funciona*, 10(1), pp. 44-47.
- Benitti, F. B. V. et al. (2009). *Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados*. In: XV Workshop sobre Informática na Escola (WIE), Bento Gonçalves, Brasil.
- Bock, A. M. B.; Furtado, O.; Teixeira, M. L. T. (2008). *Psicologias: Uma introdução ao estudo da Psicologia*. São Paulo, Brasil: Saraiva.
- Brandão, C. R. (1995). *O que é educação*. São Paulo, Brasil: Brasiliense.
- Charlot, B. (2006). *A pesquisa educacional entre conhecimentos, políticas e práticas: especificidades e desafios de uma área*. Revista Brasileira de educação. 11 (31), pp. 7-18.
- Chateau, J. (1987). *O jogo e a criança*. São Paulo, Brasil: Summus.
- Correia, S. *Inteligência Emocional e Robótica na Educação*. Revista Perspectiva. (2008). <http://bica.imagina.pt/2008/inteligencia-emocional-e-robotica-na-educacao/>.
- Cruz, M. E. J. K. et al. (2007). Formação prática do licenciado em Computação para trabalho com Robótica Educativa. In: XVIII Workshop em Informática na Educação (SBIE), São Paulo, Brasil.
- Ford Jr., J. L. (2011). *Lego Mindstorms NXT 2.0 for Teens*. Boston, USA: Cengage Learning.
- Gil, A. C. (1994). Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo, Brasil: Atlas.
- Gomes, M. C. (2007). *Reciclagem Cibernética e Inclusão Digital: Uma Experiência em Informática na Educação*. In: Lago, C. (Org.). Reescrevendo a Educação. Chapecó, Brasil: Sinproeste.
- Gonçalves, M. J. (2009). Linguagem e tecnologia. In: Deliberato, D. Comunicação alternativa: teoria e prática. São Paulo, Brasil: Memnon Edições Científicas.
- Grochocki, L. R.; Silva, R. B. (2009). *Robótica Educacional*. Guarapuava, Brasil: Roboticaeducacional.com.br.
- Guimarães, G. C. (2008). *Robótica: Espaço interdisciplinar de estímulo às inteligências múltiplas*. Revista do Professor, 24 (96). Porto Alegre, Brasil.
- Kerber, F. M. (2009). *Usando a Robótica como meio Educativo*. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Sistemas de Informação, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Brasil.
- Liano, J. G.; Adrián, M. (2006). *Formação Pedagógica: A informática Educativa na escola*. São Paulo, Brasil: Loyola.
- Lopes, D. Q. (2010). *Brincando com robôs: desenhando problemas e inventando porquês*. Santa Cruz do Sul, Brasil: EDIUNISC.
- Lopes, D. Q.; Fagundes, L. C.; Biazus, M. C. (2008). Robótica Educacional: técnica e criatividade no contexto do Projeto Um Computador por Aluno. In: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2008), Fortaleza, Brasil.
- Murphy, R. R. (2000) *Introduction to a robotics*. Cambridge, USA: The Mit Press.
- Oliveira, R. (1997). *Informática Educativa*. Campinas, Brasil: Papirus.
- Panucci, M. (2007). *Utilização de um Software Educativo na Primeira Série do Ensino Fundamental: Condições para o uso do Computador em Planejamento de Aula*. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Pedagogia. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru, Brasil.
- Papert, S. (1994). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre, Brasil: Artes Médicas.
- Peixoto, J. *Metáforas e imagens dos formadores de professores na área da informática aplicada à educação*. (2007). Educ. Socio., 28 (101), 1479-1500. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302007000400011>.
- Pio, J. L. S.; Castro, T. H. C.; Castro Jr., A. N. (2006). A Robótica Móvel como instrumento de apoio à Aprendizagem de Computação. In: XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, Brasília, Brasil.

- Prado, J. P. A. *Robôs estarão disponíveis para estudantes brasileiros*. (2008). <http://www.acesasp.sp.gov.br/2008/02/robos-estarao-disponiveis-para-estudantes-brasileiros/>
- Quintanilha, L. (2008). Irresistível robô. *Revista ARede*, São Paulo, Brasil, 3 (34), 10-17.
- Revista como Funciona. (2013). *Robótica de Última Geração*. Como Funciona, 1 (10).
- Robolive. (2013). *História da Robótica*. <http://robolivre.org/conteudo/historia-da-robotica>.
- Rocha, M. L.; Aguiar, K. F. (2003). *Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises*. Psic. cienc. prof., Brasília, Brasil, 23 (4).
- Rocha, S. S. D. (2008). *O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa*. Revista Espaço Acadêmico, 85.
- Sancho, J. M. (2006). *Tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos*. In: Sancho, J. M. et al. *Tecnologias para transformar a Educação*. Porto Alegre, Brasil: Artmed, 15-40.
- Tosini, J.; Holz, F. C. (2010). *O emprego da tecnologia Bluetooth e robô Lego Mindstorms no Aprendizado de crianças*. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Sistemas de Informação, Universidade do Oeste de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, Brasil.
- Trevisol, J. V.; Cordeiro, M. H.; Hass, M. (Org.). (2011). *Construindo agendas e definindo rumos*. Chapecó, Brasil: UFFS.
- Zarpelon, M. C.; Tortelli, L.; Bieniek, G. B. (2013). *O uso da Robótica nos processos educativos de alunos da Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, Brasil.

SOBRE LOS AUTORES

Anibal Lopes Guedes: Licenciado en Ciencias de la Computación de la Universidade de Passo Fundo (2001) y una maestría en Ciencias de la Computación de la Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2004). Actualmente es estudiante de doctorado en el Programa de Estudios de Posgrado Unisinos. Profesor asistente en la Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim. Desarrolla proyectos en el área de Tecnología de la Información en la Educación, la educación a distancia, la inclusión social y digital, Robótica Educativa y gráficos por ordenador. Fue coordinador de la UNOESC Virtual (EAD) del campus de UNOESC, São Miguel do Oeste. Trabajó como profesor en los cursos de Ingeniería Ambiental, Historia, Geografía, Agronomía y Filosofía. Faz parte del Grupo de Estudios de Investigación e Investigación en Educación Matemática y Tecnología - GEPEM @ T - UFFS y Grupo de Educación Digital - UNISINOS.

Fernanda Lopes Guedes: Licenciada en Ciencias de la Computación de la Universidade de Passo Fundo (2001) y una Maestría en Ciencias de la Computación de la Universidade Católica do Rio Grande do Sul/RS (2004). Actualmente es profesor de educación básica, técnica y Tecnología del Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul y estudiante de doctorado en el programa UNISINOS Educación. Cuenta con experiencia en ciencias de la computación, con énfasis en la educación a distancia, que actúa sobre los siguientes temas: internet, la educación a distancia, la enseñanza y los entornos informáticos en la educación.

Ana Cristina Guedes Laimer: Es licenciada en Letras por la Universidade de Passo Fundo (1988), licenciada en Español de la Universidade de Passo Fundo (1998), la especialización en Teoría Lectura y Práctica de la Universidade de Passo Fundo (1998), la mejora de Español Lengua y Cultura de la Universidad de Salamanca (1999), la mejora de Language Teacher mejora portugués por la ciudad de Passo Fundo (1995). Especialista de Mejoras en la Educación por Adergs (1995) y la mejora en Actualización Para maestros Español Cómo Lengu el diario La República Facultad de Humanidades de la Universidad de y Ciencias de La Educa (2002). Actualmente es profesor de la Escola Georgina Rosado.