

FACULDADES EST
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM TEOLOGIA

WAGNER FARIA DE SOUZA

**APRENDER BRINCANDO EM PLENO SÉCULO XXI: O USO DA ROBÓTICA
EDUCACIONAL NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM EM UM DIÁLOGO
COM PENSAMENTO TEOLÓGICO-EDUCACIONAL DE RUBEM ALVES**

São Leopoldo

2018

WAGNER FARIA DE SOUZA

**APRENDER BRINCANDO EM PLENO SÉCULO XXI: O USO DA ROBÓTICA
EDUCACIONAL NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM EM UM DIÁLOGO
COM PENSAMENTO TEOLÓGICO-EDUCACIONAL DE RUBEM ALVES**

Trabalho Final de
Mestrado Profissional
Para a obtenção do grau de
Mestre em Teologia
Faculdades EST
Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Teologia
Área de Concentração: Religião e
Educação
Linha de Atuação: Educação Comunitária
com Infância e Juventude

Orientador: Iuri Andréas Reblin

São Leopoldo

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S729a Wagner Faria de Souza

Aprender brincando em pleno século XXI: o uso da robótica educacional no processo ensino aprendizagem em um diálogo com pensamento teológico-educacional de Rubem Alves / Wagner Faria de Souza; orientador Iuri Andréas Reblin. – São Leopoldo : EST/PPG, 2018.

68 p. : il. ; 31 cm

Dissertação (Mestrado) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2018.

1. Inovações educacionais – Brasil . 2. Tecnologia educacional. 3. Robótica. I. Alves, Rubem 1933-2014. Reblin, Iuri Andréas, 1978. II. Título.

Ficha elaborada pela Biblioteca da EST

WAGNER FARIA DE SOUZA

**APRENDER BRINCANDO EM PLENO SÉCULO XXI: O USO DA ROBÓTICA
EDUCACIONAL NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM EM UM DIÁLOGO
COM PENSAMENTO TEOLÓGICO-EDUCACIONAL DE RUBEM ALVES**

Trabalho Final de
Mestrado Profissional
Para a obtenção do grau de
Mestre em Teologia
Faculdades EST
Programa de Pós-Graduação em Teologia
Área de Concentração: Religião e
Educação
Linha de Atuação: Educação Comunitária
com Infância e Juventude

Data de Aprovação: 17 de dezembro de 2018.

Iuri Andréas Reblin – Doutor em Teologia – Faculdades EST

Júlio César Adam – Doutor em Teologia – Faculdades EST

Renato Ferreira Machado – Doutor em Teologia – UNILASALLE

*Dedico este trabalho a minha esposa
Cátia e minha filha Gabriella, que sempre
estiveram ao meu lado apoiando e
incentivando a minha formação,
principalmente nos momentos mais
difíceis, amo vocês.*

AGRADECIMENTOS

São muitos os agradecimentos, porém gostaria de destacar alguns de forma muito especial:

Agradeço à Deus que me abençoou com determinação e perseverança para realizar meus sonhos em mais esta conquista, com fé e esperança a cada momento de minha vida;

Agradeço, em especial, a minha esposa, Cátia Karey Walichek, que desde o início sempre me motivou e apoiou em todos os aspectos, agradeço por sua compreensão, amor, carinho, paciência, perdendo minhas longas ausências e ainda assim, não mediu esforços para que eu concluísse este curso;

À minha filha Gabriella, por estar comigo me alegrando e me confortando com seu lindo sorriso;

À minha irmã Wanessa, que me auxiliou sempre que precisei;

Aos meus pais pelo apoio, incentivo e por seu amor incondicional;

A minha sogra Ana Lúcia e minha cunhada Brunna pela ajuda na fase inicial deste projeto, por torcerem e acompanharem cada etapa da realização de meu sonho;

Aos meus docentes da Faculdade EST pela atenção, dedicação e por compartilhar seus conhecimentos em prol ao nosso crescimento;

Ao meu orientador professor Dr. Iuri Andréas Reblin, que, com muita destreza, sabedoria e sensibilidade, me orientou neste mestrado quando tudo parecia não fazer sentido, vislumbrando outras possibilidades quando eu não as vias;

Meu muito obrigado!

Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas.

Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o voo.

Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em voo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros. O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado.

Rubem Alves

RESUMO

A inclusão das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem tem sido um desafio abordado devido a numerosos fatores que envolvem a competência de difusão do conhecimento aos discentes pelos docentes, de modo claro e simplificado, também pelas dificuldades apresentadas dos estudantes, onde este desafio é enfrentado por professores(as) nos anos iniciais do ensino médio, principalmente nos cursos técnicos da área de exatas, especialmente pela complexidade envolvida na abstração de problemas lógicos. O presente Trabalho Final de Mestrado Profissional propõe o uso da robótica educacional no processo ensino-aprendizagem em um diálogo com pensamento teológico-educacional de Rubem Alves, através de reflexões, informações e ações realizadas em um estudo de caso no Instituto Federal do Paraná – Campus Paranavaí. O trabalho é resultado de uma pesquisa bibliográfica sobre leituras de textos dos autores voltados ao tema e análise do estudo de caso. Com o uso da robótica educacional, busca-se a inclusão através de um processo lúdico, estimulante, motivacional e desafiador, valorizando os saberes dos estudantes, o relacionamento interpessoal, estando preocupado não somente com o informar, mas com o formar, adaptando as novas mídias ao modo de ser de cada estudante dentro de sua realidade social, cultural e comunitária. O processo de aprendizagem através do lúdico, torna-se mais objetivo e vivencial, pois as tarefas lúdicas permitem à criança e ao adolescente desenvolverem suas capacidades criativas, expondo seus desejos e sentimentos estimulando sua capacidade imaginativa e fantasiosa. As ferramentas tecnológicas tornaram-se instrumentos facilitadores na metodologia de ensino educacional permitindo a aproximação de discentes e docentes, inclusive daqueles que possuem algum tipo de deficiência no processo de aprendizagem. A inserção da robótica educacional como meio de ensino-aprendizagem no ambiente escolar teve que romper alguns paradigmas até ser aceita e reconhecida como um instrumento capaz de explorar a capacidade cognitiva, expressando e explorando suas próprias ideias, promovendo a quebra de paradigmas das salas de aulas tradicionais, propiciando a interdisciplinaridade através de temas relevantes aos discentes que desenvolverão o projeto através de uma pesquisa exploratória, onde serão instigados a buscarem soluções aos problemas propostos através de um processo de criação, exploração e questionamentos. As transformações relacionadas às tecnologias digitais cada vez mais estabelecem as formas de educação na atualidade. Desta forma temos o uso da robótica educacional em consonância com o pensamento teológico-educacional de Rubem Alves, através da ludicidade e experimentação, empreendendo ações coletivas com a prática pedagógica, proporcionando crescimento humanizado dos alunos e das alunas, valorizando a tecnologia como meio no processo ensino-aprendizagem, lembrando sempre que não se trata de uma tarefa simples, pois estamos em constantes mudanças.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Ludicidade. Tecnologia. Inovação. Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT

The inclusion of new technologies in the teaching-learning process has been a challenge presented due to numerous factors which involve the competence of spreading of knowledge to the students by the teachers in a clear and simplified way, also the difficulties presented of the students, where this challenge is confronted by the teachers of the beginning years of high-school, mainly in the technical programs of the exact areas, especially due to the complexity involved in the abstraction of logical problems. This Final Paper of the Professional Master's program proposes the use of educational robotics in the teaching-learning process in a dialog with the theological educational thinking of Rubem Alves, through reflections, information and actions carried out in a case study in the Federal Institute of Paraná – Paranavaí Campus. The work is the result of a bibliographic research of the readings of texts of authors on the theme and the analysis of the case study. With the use of educational robotics, one seeks inclusion through a playing, stimulating, motivational and challenging process valuing the knowledge of the students, the interpersonal relationship, being concerned not only with informing, but with the formation, adapting the new medias to the way of being of each student within their social, cultural and community reality. The process of learning through playing becomes more objective and experiential since the playing tasks permit the child and adolescent to develop their creative capacities, exposing their desires and feelings, stimulating their imaginative and fantasy capacities. The technological tools became facilitating instruments in the methodology of educational teaching permitting that students and teachers become closer, including those who have some type of deficiency in the learning process. The insertion of educational robotics as a means of teaching-learning in the school environment had to break some paradigms until it was accepted and recognized as an instrument capable of exploring the cognitive capacity, expressing and exploring their own ideas, promoting the breaking of paradigms of the traditional class rooms, propitiating interdisciplinarity through themes that are relevant to the students who will develop the project through an exploratory research, where they will be instigated to seek solutions to the proposed problems through a process of creation, exploration and questionings. The transformations related to the digital technologies are, ever more, establishing the forms of education in current times. In this way we have the use of educational robotics in consonance with the educational theological thinking of Rubem Alves, through playfulness and experimentation, endeavoring in collective actions with pedagogical practice, propitiating humanized growth of the students, valuing technology as a means in the teaching-learning process, remembering always that it is not a simple task, since we are in constant change.

Keywords: Robotics Educational. Playfulness. Technology. Innovation. Teaching-Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Editor do Scratch 3.0	46
Figura 2 - LEGO® MINDSTORMS® NXT – Robô seguidor de linha	47
Figura 3 - Área de trabalho LEGO® MINDSTORMS® NXT.....	48
Figura 4 - Placa Arduino UNO	49
Figura 5 - Área de trabalho do Arduino	50
Figura 6 - Arena do torneio de sumô.....	55
Figura 7 - Pista definida para seguidor de linha.....	55
Figura 8 - Equipe do ensino médio no projeto da olimpíada de robótica	56
Figura 9 - Robô seguidor de linha na arena da olimpíada de robótica.....	56
Figura 10 - Arena de obstáculos e resgate na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).....	57
Figura 11 - Código de programação Robô LEGO® seguidor de linha.....	58

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
2	APONTAMENTOS SOBRE EDUCAÇÃO, TEOLOGIA E LUDICIDADE A PARTIR DO PENSAMENTO DE RUBEM ALVES E OUTRAS PESSOAS TEÓRICAS	25
2.1	Educação	27
2.2	Ludicidade	30
2.3	Processo ensino-aprendizagem	33
3	ASPECTOS SOBRE EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS E A ROBÓTICA EDUCACIONAL	37
3.1	Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC's)	40
3.2	Robótica educacional	42
3.3	Scratch.....	45
3.4	Legó	46
3.5	Arduino	48
4	APRENDER BRINCANDO: UM ESTUDO DE CASO, A PARTIR DOS RELATÓRIOS DE PROJETOS SOBRE ROBÓTICA EDUCACIONAL	51
4.1	Projetos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR)	52
4.2	Observações sobre proposta educativa na robótica educacional	53
5	CONCLUSÃO.....	61
	REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

A inclusão das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem tem sido um desafio abordado devido a numerosos fatores que envolvem a competência de difusão do conhecimento aos discentes pelos docentes, de modo claro e simplificado, também pelas dificuldades apresentadas dos estudantes, que muitas vezes, “[...] culminam em desmotivação, reprovação ou evasão”.¹

Este desafio é enfrentado por professores(as) nos anos iniciais do ensino médio, principalmente nos cursos técnicos da área de exatas, especialmente pela complexidade envolvida na abstração de problemas lógicos, onde tem sido um dos maiores índices de reprovação em todas as instituições de ensino brasileiras, o que torna ponto de reflexão por parte de professores e professoras preocupados e preocupadas com a melhoria da qualidade no processo.

Methanias Colaço Rodrigues Júnior menciona diversos problemas, como exemplo: dificuldade de adaptação no desenvolvimento do raciocínio lógico; falta de motivação e desânimo no aprendizado, por acreditarem ser um obstáculo difícil de ser superado.² Hoje em dia, com o avanço tecnológico, a era da internet, torna-se primordial estabelecer um diálogo aberto e interativo com crianças, adolescentes e jovens.³

Adriana Cardoso Silva et al. realizaram uma pesquisa de campo a fim de verificar como ocorre a interdisciplinaridade mediante a robótica educacional, se realmente ela auxilia no entendimento das outras disciplinas e como é feito este trabalho em relação à metodologia utilizada pelo docente.⁴

¹ HINTERHOLZ JUNIOR, Ornélio. Tepequém: uma nova Ferramenta para o Ensino de Algoritmos nos Cursos Superiores em Computação. In: XXIX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2009, Bento Gonçalves. **XVII Anais do Workshop sobre Educação em Informática**, 2009. p. 486. Disponível em: <http://csbc2009.inf.ufrgs.br/anais/pdf/wei/st02_04.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2017.

² RODRIGUES JÚNIOR, Methanias Colaço. “Como Ensinar Programação?”. **Informática: Boletim Informativo**, Ano I, no 01, ULBRA, 2002. Canoas, RS.

³ MENDES, Gildasio. **Geração NET**: relacionamento, espiritualidade, vida profissional. São Paulo: Paulinas, 2012. p. 26.

⁴ SILVA, Adriana Cardoso et al. Aplicação da Robótica no Ensino Fundamental: um estudo de caso. **Revista de Informática Aplicada**, São Caetano do Sul, SP, v.5, n.2, p.1-18, 01 nov 2009. Bimestral. Disponível em: <<http://ria.net.br/index.php/ria/article/view/36>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

Luis Filipe Wiltgen Barbosa realizou uma experiência didática aplicando a robótica com o objetivo de que cada estudante construísse seu próprio robô para realizar uma competição entre estudantes da mesma turma, verificando ao final do experimento, haver maior interesse dos estudantes em realizarem trabalhos de conclusão do curso nas áreas relacionadas à robótica, controle e automação.⁵

Através desta motivação e desafios, estudantes passam a usar seu senso crítico, participativo e educativo valorizando o relacionamento interpessoal,⁶ onde os docentes e as docentes buscam novas formas de avaliá-los, assim há preocupação não somente com o informar, mas com o formar, adaptando as novas mídias ao modo de ser de cada estudante dentro de sua realidade social, cultural e comunitária.⁷

Desta forma, o problema da pesquisa busca verificar como a aplicação das novas tecnologias pode contribuir no processo ensino-aprendizagem para o relacionamento, a inclusão, trabalho em equipe e liderança entre estudantes, tendo como bases teóricas, os conceitos e os métodos empregados na robótica educacional?

A presente pesquisa se justifica pela importância da relação das novas tecnologias na educação a fim de promover de forma mais humanizada e compartilhada o uso da robótica educacional no processo de ensino-aprendizagem, beneficiando os alunos e as alunas, assim como os professores e as professoras a buscarem através do lúdico, ações colaborativas aplicando tais recursos tecnológicos.

A importância sobre o assunto da pesquisa vem ao encontro do desenvolvimento de habilidades motoras de interação entre o individual e o social, pois, podemos observar que o espaço do lúdico atualmente não é mais considerado como lugar de passar o tempo, mas de promover a sociabilidade e a cooperação entre estudantes.

Para tanto serão abordados temas com o uso da robótica educacional no processo ensino aprendizagem em um diálogo com pensamento teológico-

⁵ BARBOSA, Luis Filipe Wiltgen. A Utilização da Robótica como Ferramenta Multidisciplinar no Ensino da Engenharia Elétrica. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA, n. 17, Juiz de Fora, MG. 2008. **Anais eletrônicos...** Juiz de Fora: UFJF, 2008. Disponível em: <http://www.labplan.ufsc.br/congressos/cba2008/textos/CBA_2008_Artigos/37941.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2011.

⁶ MENDES, 2012, p. 26.

⁷ MENDES, 2012, p. 31.

educacional de Rubem Alves, como forma de novas tecnologias aplicadas à educação, tendo como objetivo geral investigar como o uso da Robótica Educacional pode contribuir para o processo ensino-aprendizagem através de ações coletivas como prática pedagógica, almejando melhor forma de cooperação e crescimento humanizado entre estudantes na educação profissional e tecnológica, buscando a inclusão através de um processo lúdico e estimulante de aprendizagem.

O segundo capítulo trata os apontamentos sobre educação, teologia, ludicidade e ensino-aprendizagem a partir do pensamento de Rubem Alves e outros educadores, assim como suas relações com papel do educador, com a devida importância a cognição, ao lúdico, a criatividade e a imaginação, para que estudantes tenham uma formação humanística.

No terceiro capítulo trata do uso das novas tecnologias e robótica educacional. Esse capítulo busca explicar os conceitos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) de forma a quebrar paradigmas quanto ao uso da robótica na educação nos ambientes escolares, mostrando que se faz necessária como novas formas para o ensino nesta geração nascida na era da *internet*.

O quarto capítulo, serão mostrados um estudo de caso utilizando a robótica educacional em projetos desenvolvidos no Instituto Federal do Paraná – Campus Paranavaí, suas ações, expectativas dos estudantes e os resultados alcançados através do trabalho colaborativo e participativos das equipes discentes e docentes.

Não por último, convém salientar que o presente estudo se insere num curso de mestrado profissional em teologia. Acredita-se que o estudo da relação entre teologia e educação a partir do pensamento de Rubem Alves irá contribuir significativamente para repensar a robótica a partir de uma percepção epistemológica integral, que contemple o sujeito em sua plenitude. Também irá contribuir para uma percepção mais complexa da robótica. Comumente associada a cursos técnicos, que lida simplesmente com cálculos e engenharia, a robótica estimula o desenvolvimento humano de maneira tridimensional, considerando o sujeito aprendente em todas as suas facetas, promovendo o exercício da criatividade, o pensamento, e a solução a partir de problemas concretos e práticos. A discussão, pois, deste tema na respectiva área pode contribuir para repensar a robótica, bem como o próprio olhar que se tem sob cursos mais técnicos. Ademais, o trabalho pode contribuir para que a reflexão teológica também transcenda seus parâmetros usuais.

2 APONTAMENTOS SOBRE EDUCAÇÃO, TEOLOGIA E LUDICIDADE A PARTIR DO PENSAMENTO DE RUBEM ALVES E OUTRAS PESSOAS TEÓRICAS

Neste capítulo buscamos mostrar as várias facetas da educação, sua relação teológica e lúdica no processo ensino-aprendizagem, através do pensamento de Rubem Alves e outros educadores que contribuem nesta arte tão linda que é educar.

A filosofia da educação para Rubem Alves, está resumida em três pilares: ver, pensar e inventar, onde:

[...] na perspectiva proposta aqui, implica a superação da simples transmissão de informações (reprodução) e da memorização de conteúdo, implica a capacidade de dialogar com diferentes, a atividade de criar e de transformar a realidade.⁸

Para realizarmos este momento, temos que atentarmos para questão da ludicidade, onde através de narrativas possamos aprender com as crianças, transformando o ensino em algo leve, prazeroso, estimulante e instigante.

Fazendo um paralelo entre ludicidade e o texto “Bolinhas de Gude”⁹ de Rubem Alves, podemos pensar em bolinhas de gude a flutuarem em bolhas de sabão, ou seja, todo conhecimento que carrega algo pesado, sólido, indigesto, devemos transformar em algo leve e divertido para que a aprendizagem ocorra, razão pela qual quando pensamos na robótica educacional no processo ensino-aprendizagem, estamos partindo deste princípio, de ensinar diferentes coisas, diferentes técnicas, de um jeito leve, onde as pessoas também possam pensar sobre isto, não apenas pensar, mas criar, pois, através do pensamento de Rubem Alves sobre educação vindo da teologia da libertação, podemos ver, julgar e agir.

Segundo Paulo Freire, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.¹⁰

⁸ REBLIN, Iuri Andréas. Rubem Alves e a Interdisciplinaridade: Problematizações e Perspectivas a partir de uma leitura de “Por uma Educação Romântica”. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 4, p. 1179-1201, dez. 2012. p. 1197

⁹ ALVES, Rubem. **A Alegria de Ensinar**. 3. ed. São Paulo: Ars poética, 1994. p. 38.

¹⁰ FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997. p. 12.

Nos dias atuais, as pessoas anseiam por informação, conhecimento, tecnologia, inovação, porém, esquecem um princípio básico no qual Rubem Alves faz questão de nos lembrar, que:

Todo conhecimento começa com o sonho. O conhecimento nada mais é que a aventura pelo mar desconhecido, em busca da terra sonhada. Mas sonhar é coisa que não se ensina. Brota das profundezas do corpo, como a água brota das profundezas da terra. Como Mestre só posso então lhe dizer uma coisa: “Conte-me os seus sonhos, para que sonhemos juntos!”.¹¹

Rubem Alves nos mostra em seus textos sobre educação através de suas metáforas de uma forma bem singular, onde em sua filosofia de educação busca o papel do educador, com a devida importância a cognição, ao lúdico, a criatividade e a imaginação, para que estudantes tenham uma formação humanística.¹²

Não obstante, os mesmos trazem críticas incisivas aos modelos padronizados de ensino, onde ainda hoje a maioria das instituições trabalha de forma engessada seus conteúdos e disciplinas, formando nossos alunos e nossas alunas com a visão apenas de mercado a fim de suprir suas demandas.

Eu diria que os *educadores* são como as velhas árvores. Possuem uma fase, um nome, uma “estória” a ser contada. Habitam um mundo em que o que vale é a relação que os (sic) liga aos alunos, sendo que cada aluno é uma “entidade” *sui generis*, portador de um nome, também de uma “estória”, sofrendo tristezas e alimentando esperanças. E a educação é algo pra acontecer neste espaço invisível e denso, que se estabelece a dois. Espaço artesanal.¹³

Não podemos estagnar a educação única e exclusivamente com o intuito da utilidade social do saber, mas devemos estimular os interesses, inspirações, sapiências dos alunos e das alunas de nossas instituições de ensino, através de formas lúdicas e excitantes ao aprendizado, vinculando o conhecimento às suas vidas, pois, é através da necessidade de viver que surgem a imaginação e a inteligência das pessoas, no nosso caso, de nossos educandos. “Se o conteúdo não é atraente e vinculado à vida, o tempo o apagará”.¹⁴

¹¹ ALVES, 1994, p. 58.

¹² Melhor termo a se empregar para uma educação humanista é unidade curricular e não disciplinas, que nos remete a uma visão mais severa, rígida imposta.

¹³ ALVES, Rubem. **Conversas com quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1980. p. 13.

¹⁴ REBLIN, 2012, p. 1184.

“A inteligência é despertada pelo toque. ‘Na minha experiência, a inteligência começa com as mãos. As crianças não se satisfazem com o ver: elas querem pegar, virar, manipular, desmontar, montar’”.¹⁵

2.1 Educação

É evidente que o processo educacional atual vem passando por diversas transformações onde o mundo acadêmico busca se enquadrar ao uso das tecnologias e segundo Pierre Lévy, “os conhecimentos adquiridos por uma pessoa no início de sua vida profissional serão obsoletos no final de sua carreira”.¹⁶

Razão pela qual não podemos fazer com que, segundo Freire “a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante”.¹⁷

De um lado temos estudantes exigentes, em especial o público jovem, os quais demonstram maior desinteresse pelo que acham maçante, onde acompanham com entusiasmo o uso das novas tecnologias, tais como internet, celulares, tablets ou smartphones, deixando para segundo plano a utilização de materiais convencionais como os livros, cadernos, lápis e borracha. “Não podemos deixar de considerar que os jovens de hoje conhecem a *Internet* desde que nascem, por isso têm características e perspectivas diferenciadas em relação à vida escolar”.¹⁸ Do outro lado, temos professores dispostos a acompanhar de forma didática esse vasto mundo virtual através de processos tecnológicos inovadores e atraentes, esforçando-se para unificar às duas vertentes: a tecnologia e a pedagogia.¹⁹

Diante as inúmeras modificações do contingente populacional nas últimas décadas, a população jovem tem se tornado alvo de maior visibilidade, fato esse verificado por diversas pesquisas acerca da juventude. A delimitação cronológica do que vem a ser a juventude, é algo reforçado pela dificuldade em se delimitar uma idade específica, devido à multiplicidade de significados em relação ao termo jovem e

¹⁵ REBLIN, 2012, p. 1190.

¹⁶ NETTO, Alvim Antônio de Oliveira. **Novas tecnologias & universidade: da didática tradicionalista à inteligência artificial: desafios e armadilhas.** Petrópolis: Vozes, 2005. p. 78.

¹⁷ FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. p. 33.

¹⁸ LÉVY apud NETTO, 2005, p. 79.

¹⁹ PULITA, Edemir José; SANTOS, Gilberto Lacerda dos. As novas perspectivas da imagem na era digital e os impactos na educação formal. **Educação em Foco**, ano 19, n. 27, jan./abr. 2016. p. 97-122.

juventude, que acabam abrangendo diversas idades cronológicas. No entanto, essa fase é caracterizada por uma sociedade repleta de riscos e incertezas, onde os erros e acertos são fatores essenciais para determinar a integração ou restrição do jovem nesta sociedade. Diante desse contexto de globalização, as divergências inerentes ao processo de socialização e educação, determinam a este grupo uma complexidade social, cujos efeitos podem ser inúmeros, desde aceitação, até o insulamento deste cidadão.²⁰

Para Edilma Dias Pereira, “É preciso que o aluno encontre sentido naquilo que está aprendendo”.²¹ Dessa forma a autora demonstra que a evolução tecnológica escolar, trouxe contribuições e transformações de comportamentos aos estudantes. Cabe ao professor e a professora, observar, identificar e potencializar as particularidades de cada um, provendo metodologias que otimizem o conhecimento, estimulando o diálogo, a reflexão e a participação crítica, onde Alves nos mostra que “Curiosidade é uma coceira que dá nas ideias...”,²² fazendo com que ao estimularmos nossos alunos e nossas alunas com o novo, o diferente, estamos provendo o fascínio e o querer aprender pela curiosidade, pela prática e até mesmo pelo desafio da criação, pois, assim teremos estudantes motivados a perguntarem mais e mais até saciarem seus anseio e desejos em sanar sua curiosidade.

Para Anthony Willian (Tony) Bates devemos tomar como lição que:

Ensinar é uma atividade altamente complexa, que precisa se adaptar a uma grande variedade de contextos, assuntos e aprendizes. Ela não se presta a generalizações. No entanto, é possível fornecer diretrizes ou princípios baseados nas melhores práticas, teoria e pesquisa, que devem ser adaptados ou modificados de acordo com as condições locais.²³

²⁰ KOHLRAUSCH, Simone. **Juventudes e ensino médio**: competências para quê? São Leopoldo, RS, 2014. 196 f. Tese (Doutorado) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação em Teologia. Doutorado em Teologia. São Leopoldo, 2014. Disponível em: <<http://dspace.est.edu.br:8080/jspui/handle/BR-SIFE/544>>. Acesso em: 02 set. 2017.

²¹ PEREIRA, Edilma Dias. **As novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) na prática docente**: recursos didático-pedagógicos para a inclusão social. São Leopoldo, RS, 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação em Teologia. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2015. Disponível em: <http://dspace.est.edu.br:8080/jspui/bitstream/BR-SIFE/660/1/pereira_ed_tmp453.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2017. p. 21.

²² ALVES, Rubem. **O Desejo de Ensinar e a Arte de Aprender**. Campinas: Fundação EDUCAR DPaschoal, 2004. p. 8.

²³ BATES, Anthony Willian (Tony) Bates. **Educar na era digital**: design, ensino e aprendizagem. Tradução de João Mattar. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. p. 106.

Para Freire, a autoridade docente é algo imprescindível e complementar a competência profissional.²⁴ Para obter sucesso e coordenar de forma eficaz, o professor e a professora devem sempre buscar a informação e atualização. Por outro lado, o autor denota que essa competência profissional não pode ser determinada pela sua competência científica, onde muitos docentes confundem autoridade com falta de generosidade e humildade, oprimindo seus educandos e educandas de exporem suas criatividade, tornando-se inferiorizados diante de suas atribuições pedagógicas. No entanto, a forma de agir e pensar deve partir de um comportamento democrata, construindo ações de liberdade. Sendo assim, o autor destaca que a autoridade pedagógica:

Empenha-se em desafiá-la sempre e sempre; jamais vê, na rebeldia da liberdade, um sinal de deterioração da ordem. A autoridade coerentemente democrática está convicta de (sic) que a disciplina verdadeira não existe na estagnação, no silêncio dos silenciados, mas no alvoroço dos inquietos, na dúvida que instiga, na esperança que desperta.²⁵

Estudantes são desconfiados, muitas vezes demonstram desânimo diante do obscuro mundo da leitura e aprendizado. Nas salas de aula de nada adianta docentes altamente capacitados cientificamente e não poderem instigar estudantes a descobrir o enigmático, expondo e exigindo teorias de que não se sintam motivados a entendê-las e explorá-las. “É fácil obrigar o aluno a ir à escola. O difícil é convencê-lo a aprender aquilo que ele não quer aprender...”.²⁶ Estudantes devem ser motivados e sentir-se entusiasmados em desenvolver o mistério de forma intermitente.²⁷

Segundo Pedro Demo, “É preciso *construir a necessidade de construir caminhos*, não receitas que tendem a destruir o desafio de construção”,²⁸ fazendo uma reflexão sobre a postura dos/as docentes no processo educativo no âmbito da pesquisa e motivação junto aos alunos e alunas, afirmando que:

O professor é sobretudo motivador, alguém a serviço da emancipação do aluno, nunca é a medida do que o aluno deve estudar. O aluno é a nova geração do professor, o futuro mestre, não o laçao que precisa de cabresto. Em vez do pacote didático e curricular como medida do ensino e da aprendizagem, é preciso criar condições de criatividade, via pesquisa, para construir soluções, principalmente diante de problemas novos. A única coisa

²⁴ FREIRE, 1997.

²⁵ FREIRE, 1997, p. 57.

²⁶ ALVES, 2004, p. 12.

²⁷ ALVES, Rubem. **A Pedagogia dos Caracóis**. Campinas, SP: Verus, 2011.

²⁸ DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 10.

que vale a pena aprender é a criar, o que já muda a noção de aprender. O professor que apenas ensina imbeciliza o aluno.²⁹

Corroborando com a ideia de Freire, Alves também expõe que a educação de qualidade deve partir do exemplo, da paciência e da insistência. O professor deve se reinventar constantemente, trazendo novidades e artefatos para a sala de aula, encorajando o aluno a pensar e desenvolver habilidades e interesses pelo desconhecido e não apenas manter uma incógnita que para muitos docentes e discentes se acomodam ao incompreensivo.

Ao contrário do que alguns educadores e educadoras pensam, os alunos e as alunas desejam que suas habilidades sejam testadas, portanto, para que tenhamos aprendizes ávidos a aprender, deve-se levar mais a sério as perguntas feitas pelos estudantes do que simplesmente nas respostas previstas nos programas das instituições as quais querem fazê-las aprender, “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinando, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”.³⁰

2.2 Ludicidade

De acordo com Clarice Strapasson Desengrini Bona, o lúdico é toda atividade que venha produzir prazer ao ser executada, ou seja, que traz divertimento ao executor.³¹ Pode-se também ser chamada de brincadeira e tem como característica os brinquedos ou brincadeiras livres de disposições, mandamentos ou roteiros específicos. Permite um desenvolvimento pessoal nas mais variadas etapas da vida, promovendo assim um ato de socialização.

A ludicidade quando inserida no processo ensino-aprendizagem proporciona a criança e ao adolescente um aprendizado social, cultural e cognitivo. Sendo assim, o processo de aprendizado através do lúdico, torna-se mais objetivo e vivencial, pois,

²⁹ DEMO, 2006. p. 56.

³⁰ FREIRE, 1997, p. 14.

³¹ BONA, Clarice Strapasson Desengrini. **A Importância do lúdico no ensino: aprendizagem da educação básica nos anos iniciais.** São Leopoldo, RS, 2012. 63f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação em Teologia. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2012. Disponível em: <http://bdttd.ibict.br/vufind/Record/EST_92f884a9f80659b21556daf65ab677f6>. Acesso em: 03 mai. 2018.

as tarefas lúdicas permitem a criança e ao adolescente desenvolverem suas capacidades criativas, expondo seus desejos e sentimentos estimulando sua capacidade imaginativa e fantasiosa.

De acordo com a autora, é na infância que o lúdico desperta as curiosidades em relação ao mundo, onde os sentimentos são expostos através de brinquedos e brincadeiras, onde estas atividades ficam na memória durante toda a vida. Durante as brincadeiras, as crianças e os adolescentes desenvolvem seu autoconhecimento, seu poder de independência e liberdade, sua capacidade de julgar, relaciona-se entre as pessoas, a socialização e o raciocínio.

Rubem Alves nos lembra que “O brincar não produz objetos, mas proporciona prazer. O prazer é o princípio determinante da vida da criança”.³² Assim o ato de brincar aguça a imaginação não criando barreiras para a criatividade, sem querer algo em troca, mas o querer aprender com o simples ato de brincar.

Não há como se negar que a lógica do brinquedo implica numa negação radical da lógica dominante em nossa moderna sociedade de adultos, sociedade que aceita como dogma central a assertiva de que o homem deve ser justificado pela sua produção. A humanidade deste homem é definida através de sua função, função esta que, por sua vez, é definida pela estrutura dominante do poder. O nosso é um mundo controlado por dois polos: produção e consumo.³³

Para Alves os brinquedos devem ser brincados, dar alegria durável, pois, do contrário a pessoa logo ficará enfado, porque o brinquedo não é para dar sempre certo, ele tem que motivar as pessoas a brincarem, desafiá-las, instiga-las a aprender, a conhecer o novo, explorar a sapiência de seu interlocutor, testar suas habilidades.³⁴

Há brinquedos que são desafios ao corpo, à sua força, habilidade, paciência... E há brinquedos que são desafios à inteligência. A inteligência gosta de brincar. Brincando ela salta e fica mais inteligente ainda. Brinquedo é tônico para a inteligência. Mas se ela tem de fazer coisas que não são desafios, ela fica preguiçosa e emburrecida. Todo conhecimento científico começa com um desafio: um enigma a ser decifrado!³⁵

Diante do contexto, é importante lembrar que os educadores, diante do processo de ludicidade e aprendizagem, precisam estar cientes que as brincadeiras

³² ALVES, Rubem. **A gestação do futuro**. 2. ed. Campinas, SP: Papyrus, 1987. p. 96.

³³ ALVES, 1987, p. 97.

³⁴ ALVES, 2004, p. 38.

³⁵ ALVES, 2004, p. 39.

são essenciais e trazem enormes subsídios no desenvolvimento das aptidões de aprender e pensar.

A vida, no entanto, não é um meio para nada, mas sempre um fim em si mesma. Ela não nos foi dada como um meio para algo além dela, e sim para ser plenamente vivida. E por acaso não é este o sentido da justificação pela fé: que devemos nos recusar a medir a vida em termos de algo que ela produza? Esta velha perspicácia teológica teria uma consequência radical se através dela avaliássemos a nossa existência social.³⁶

Alves nos mostra que brinquedos são desafios para inteligência, “Mas, para isso, é claro, é preciso que o professor saiba brincar e tenha uma cara de criança ao ensinar. Porque cara feia não combina com brinquedo...”³⁷

Desta forma dentro de um contexto histórico, Alves nos faz refletir,

[...] que instrumento mais livre de pressupostos irracionais religiosos, mais universal, mais transparente pode existir que a matemática? Linguagem totalmente vazia de mistérios, totalmente dominada pela razão: instrumento ideal para a construção de um mundo também vazio de mistérios e dominado pela razão. Por outro lado, como a atividade humana prática só se pode dar sobre objetos visíveis e de propriedades sensíveis evidentes, as entidades invisíveis do mundo religioso não podiam ter função alguma a desempenhar neste universo.³⁸

O educador tem função essencial diante do processo de formação, pois, deve desempenhar atividades que estimulem a forma de julgar, raciocinar, criar, explorando todas as suas potencialidades, realizando de forma lúdica o seu trabalho criando um ambiente dinâmico e criativo.

Não obstante, podemos fazer uma reflexão quanto a quebra de paradigma na visão de Alves quando afirma que

Aqueles que querem preservar o passado no presente fazem-no através do apoio a velhos valores. Se a tarefa humana, pelo contrário, é preparar o caminho para o novo, então os velhos valores devem ser rompidos. Tivesse Jesus sido um reformador, ele teria sido aclamado como um gênio religioso ou um filósofo. Como era um brincalhão, foi morto como subversivo. Não há nenhum equívoco nisso. As autoridades político-religiosas não mataram, por erro, um homem bom. Jesus era perigoso. Apesar de nunca ter usado a espada, é através de suas palavras e ações, o mundo tal como era visto e mantido pelos poderes dominantes foi por ele despido de sua roupagem

³⁶ ALVES, 1987, p. 98

³⁷ ALVES, 2004, p. 41.

³⁸ ALVES apud REBLIN, Iuri Andréas. **Outros cheiros, outros sabores...: o pensamento teológico de Rubem Alves**. 2. ed. rev. atual. São Leopoldo: Oikos, 2014. p. 56.

religioso-ideológica e, assim, reduzido a um episódio cômico. Tinha, pois, de ser condenado.³⁹

2.3 Processo ensino-aprendizagem

“De nada adianta o discurso competente se a ação pedagógica é impermeável às mudanças”.⁴⁰ Na percepção de Freire o processo de ensino deve-se basear em ideias progressistas, desfocando a imagem de um professor autoritário, estimulando a presença de educadores e educandos perseverantes, incitadores, criativos, exigentes e interessados, criando oportunidades mútuas de ensino e aprendizagem, permitindo assim uma reflexão crítica e a liberdade de expressão.

Para Fernando da Costa Barbosa, no processo ensino e aprendizagem,

a Robótica Educacional envolve ou caracteriza-se como um ambiente de simulação real de aspectos da vida que proporciona aos envolvidos situações-problemas de diferentes magnitudes que devem ser superadas, com acerto, erros, até que se alcancem os objetivos desejados.⁴¹

Sem dúvida há uma ampliação de um ambiente real para o virtual, através da expansão digital, por meio de progressivos aparatos computacionais. Através dos recursos tecnológicos amplamente disponíveis nas redes virtuais, os discentes buscam de forma rápida e eficaz, materiais disponibilizados em inúmeras fontes ofertadas pelas redes digitais. Entretanto, toda essa inovação ainda traz paralelas possibilidades de exploração e potencialidades no processo ensino aprendizagem.

As novas mídias causam certo impacto no processo de ensino-aprendizagem, desta forma Cavalheiri, Engerroff e Silva nos traz que

[...] jogos que utilizam os movimentos corporais como forma de interação com ambientes virtuais atuam como ferramentas tecnológicas a favor da promoção da atividade física e cognitiva, uma vez que melhora o tempo de reação, a capacidade de abstração, a motricidade fina e global, bem como a capacidade de resolução de problemas. Desta forma, estudos recentes tentam explorar o uso dessas novas ferramentas no contexto escolar, uma vez que seu caráter lúdico é um atrativo para crianças, jovens e adultos.⁴²

³⁹ ALVES, 1987, p. 106

⁴⁰ FREIRE, 1997, p. 4.

⁴¹ BARBOSA, Fernando da Costa. **Educação e robótica educacional na escola pública: as artes do fazer**. 2011 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13864/1/d.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018. p. 30.

⁴² CAVALHEIRI, Alceu; ENGERROFF, Sérgio Nicolau; SILVA, Jolair da Costa (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora**. Santa Maria: Biblos, 2013. p. 18

Em face às adversidades culturais, políticas, sociais, tecnológicas e pedagógicas da atualidade são imprescindíveis a compreensão do mundo que nos cerca. Num momento de avassaladoras mudanças e incertezas, é essencial despertar o interesse para novas formas de estudo, corroborando com Alvim Antônio de Oliveira Netto quando afirma que, “A educação é o elemento-chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado”.⁴³

Segundo Fernández afirma que

Todo ato educativo obedece determinados fins e propósitos de desenvolvimento social e econômico e em conseqüência (sic) responde a determinados interesses sociais, sustentam-se em uma filosofia da educação, adere a (sic) concepções epistemológicas específicas, leva em conta os interesses institucionais e, depende, em grande parte, das características, interesses e possibilidades dos sujeitos participantes, alunos, professores, comunidades escolares e demais fatores do processo. A visão tradicional do processo ensino-aprendizagem é que ele é um processo neutro, transparente, afastado da conjuntura de poder, história e contexto social. O processo ensino-aprendizagem deve ser compreendido como uma política cultural, isto é, como um empreendimento pedagógico que considera com seriedade as relações de raça, classe, gênero e poder na produção e legitimação do significado e experiência. Tradicionalmente este processo tem reproduzido as relações capitalistas de produção e ideologias legitimadoras dominantes ao ignorarem importantes questões referentes às relações entre conhecimento x poder e cultura x política. O produto do processo ensino-aprendizagem é o conhecimento.⁴⁴

Valéria Farinazzo Martins et al. em seu experimento com realidade virtual em sala de aula, pode observar um aumento motivacional dos alunos e das alunas, com melhora nos resultados no estudo em português, porém, devemos lembrar que o processo de ensino-aprendizagem não se restringe apenas as ações motivacionais para o bom desempenho e eficácia.⁴⁵

E a robótica, o que tem a ver com isso? Neste caso o uso da robótica educacional como meio de ensino-aprendizagem, pode contribuir na harmonização dos conteúdos, dando maior sentido na produção do conhecimento através da

⁴³ NETTO, 2005, p. 83.

⁴⁴ FERNÁNDEZ apud SCHNEIDER, Gelson André; SOUZA, Eliane Mittelstad Martins de; GOMES, Luciano Ferreira. Ensino e Aprendizado de Lógica Através do Scratch. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL. 5. ed. 2018. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2018. **Anais do SENID**. ISSN 2238-5916. Disponível em: <https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/178339.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2018.

⁴⁵ MARTINS, Valéria Farinazzo et al. Estratégia de Desenvolvimento, Implantação e Avaliação do uso da Realidade Virtual na Educação: Estudo de Caso na área de Português. **Anais do 230. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1721/1482>>. Acesso em: 16 out. 2018.

aprendizagem digital como aplicativos, animações, jogos, dentre outras possibilidades conforme afinidade e interesse de cada estudante, evitando a perda da concentração e fadiga mental, proporcionando ganho efetivo na assimilação e fixação dos conteúdos e conhecimentos adquiridos.

3 ASPECTOS SOBRE EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS E A ROBÓTICA EDUCACIONAL

Este capítulo abordará os avanços das tecnologias dentro do ambiente escolar, como são classificadas as mídias educacionais e o uso da robótica educacional como meio a promover o interesse do corpo discente ao aprendizado.

Para Giselle Martins dos Santos Ferreira, Luiz Alexandre da Silva Rosado e Jaciara de Sá Carvalho, com os avanços tecnológicos atuais, onde o mundo global está cada vez mais inserido em novas tecnologias, mudando a forma como nos relacionamos, exercemos nossa cidadania, formas de produção e consumo, é inevitável que a forma de aprender e ensinar também avance diante a tantas inovações e possibilidades.⁴⁶

Desta forma, estará garantindo à equidade e qualidade na educação, aproximando o ambiente escolar a realidade atual, trazendo as ferramentas tecnológicas ao universo do aluno.

Visto a disparidade social na atualidade, as novas tecnologias surgem como objeto ou recurso/meio importante para a população, a fim de promover a inclusão em diversos âmbitos culturais e sociais, desde que aplicado corretamente às políticas públicas inerentes aos direitos básicos do ser humano, assegurando acesso aos diversos recursos e serviços.

Segundo Edna Maria Barian Perrotti e Jacques Vigneron,

A convergência tecnológica aponta para a digitalização de tudo que possa se tornar estímulo sensorial, o que permite inclusive simulações e aplicações que podem ser úteis no “fazer-aprender”, muito além do ambiente web.⁴⁷

No entanto, se aplicada de forma equivocada, este contexto pode tornar-se extremamente prejudicial e inadmissível, permitindo somente a uma exígua parcela

⁴⁶ SELWYN, Neil. *Education and Technology: critical approaches*. In: FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; ROSADO, Luiz Alexandre da Silva; CARVALHO, Jaciara de Sá (Orgs.). **Educação e Tecnologia: abordagens críticas**. Rio de Janeiro: SESES, 2017.

⁴⁷ GUIMARÃES, Luciano Sathler Rosa. Gestão de novas tecnologias no contexto educacional. In: PERROTTI, Edna Maria Barian; VIGNERON, Jacques (Orgs.). **Novas tecnologias no contexto educacional: reflexões e relato de experiências**. São Bernardo do Campo Paulo: UMESp, 2003. p. 59.

da população ter acesso à atividades de qualidade, informação e comunicação, impedindo o progresso diante de uma complexa sociedade modernizada.

Segundo Pereira, os temas atuais trazem uma preocupação global em relação às novas tecnologias, o processo educacional e a inclusão social desde os níveis fundamentais até os mais complexos referentes à prática universitária, onde a informação precisa ser transformada, estimulando novas experiências, trazendo aulas inovadoras e conseqüentemente transformando-as em mais atraentes.⁴⁸

As ferramentas tecnológicas tornaram-se instrumentos facilitadores na metodologia de ensino permitindo a aproximação de discentes e docentes, inclusive daqueles que possuem algum tipo de deficiência no processo de aprendizagem, porém “A tecnologia não é um apanágio que vai solucionar todos os desafios e as carências educacionais, mas pode servir como instrumento facilitador e acelerador para a busca de caminhos”.⁴⁹ É notório o avanço das novas tecnologias no ambiente escolar, cabendo aos educadores promover uma junção do mundo digital com a realidade e as pretensões dos estudantes dentro da sala de aula. No entanto, para superar as dificuldades de aprendizagem, os meios tecnológicos sobressaem de tal forma a auxiliar o aluno e a aluna de maneira clara e objetiva, incentivando e estimulando a melhorar seu desempenho escolar e construir novos saberes, motivando a participação coletiva.⁵⁰

Segundo Bates podemos classificar as mídias educacionais de acordo com termos de conhecimento representativo, em seus subsistemas da seguinte forma:⁵¹

- a) texto (livros didáticos, romances e poemas);
- b) imagens (diagramas, fotografias, desenhos, pôsteres e grafite);
- c) áudio (sons e fala);
- d) vídeo (programas de televisão, vídeos do YouTube e cabeças falantes);
- e) computação (animações, simulações, fóruns de discussão online e mundos virtuais).

Visto isso, é fundamental desenvolver atividades inovadoras e criativas, propiciando novas metodologias de aprendizado, otimizando a qualidade do ensino. Sendo assim, além de adequar estudantes nessa realidade tecnológica dentro das

⁴⁸ PEREIRA, 2015, p. 18.

⁴⁹ PERROTTI; VIGNERON, 2003, p. 60.

⁵⁰ CIÊNCIA Atual. **Educação e Inovação**: Tecnologias Educacionais para a superação das dificuldades de aprendizagem. Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, 2016. ISSN 2317-1499.

⁵¹ BATES, 2017. p. 248.

salas de aulas, faz-se necessário também à incorporação dos professores e professoras a essas novas tecnologias através de uma formação de qualidade e modernista.⁵²

No entanto, não devemos esquecer que vivemos em um país onde a discrepância social é gigantesca, onde muitos não têm acesso à *internet* e computadores. Sendo assim, são fundamentais ações de políticas públicas para permitir e aproximar o acesso fácil a estes novos recursos. É necessária uma preparação global para incorporar e conviver com esses novos avanços tecnológicos, dispendo a sociedade de forma integral e diminuindo a exclusão de certos grupos, buscando estratégias indispensáveis para dimensionar esforços e aproximação ao novo padrão de desenvolvimento.

Com os avanços significativos das novas tecnologias fica evidente a inevitabilidade de mudanças no cenário educacional e a premência de educadores capacitados dispostos a adequar suas didáticas educacionais acompanhando a realidade do discente.

Com isso, a escola precisa repensar no papel que está assumindo dentro de uma sociedade tecnológica, e então fazer a agregação de conhecimento, juntamente com os aparatos tecnológicos, de maneira a obter êxito no ensino-aprendizagem do aluno, entretanto (sic) para que isso aconteça, é imprescindível a formação continuada dos professores para a capacitação e aquisição de saberes necessários para nortear a prática educativa e saber lidar com tais ferramentas tecnológicas, para a aproximação da relação conteúdo-tecnologia para a eficácia do ensino, e relação professor-aluno em uma visão horizontal na perspectiva da realidade do mesmo. Assim, é de responsabilidade da escola acompanhar tais transformações sociais de maneira que intensifique a prática pedagógica do professor de acordo com a realidade amostra.⁵³

Edemir José Pulita reforça que transformações históricas vêm sendo observadas na humanidade. Que a sociedade busca se adaptar as diversas formas de sobrevivência e conhecimento, através das experiências vividas e que essas transições tecnológicas possibilitaram mudanças nos mais variados âmbitos sociais.⁵⁴

⁵² MAZON, Marcelo. SOUZA, Marcio Vieira de. SPANHOL, Fernando. **A sala de aula invertida como modelo de aprendizagem colaborativa**: ferramentas e possibilidades da educação superior. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Araranguá, 2016.

⁵³ BARROS, Ranyelle; OLÍMPIO, Inalda. A inserção das novas tecnologias na formação de professores. **EDUCITEC-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 1, n. 3, 2016. p. 2.

⁵⁴ PULITA, Edemir José. **Interfaces entre educação e tecnologias**: imagens, experiências e ressignificações da educaç@o formal na era digital sob um olhar benjaminiano. Brasília, DF,

Para Ferreira, Rosado e Carvalho as tecnologias digitais são vistas de modo positivo, pois, trazem amplas possibilidades de superação, participação e engajamento ao universo digital, desafiando estudantes as novas oportunidades de aprendizagem, aproximando de ambientes virtuais, objetos digitais de aprendizagem e ferramentas de experimentação.⁵⁵

As transformações relacionadas às tecnologias digitais cada vez mais estabelecem as formas de educação na atualidade. Dito isso, Sousa, Moita e Carvalho, refere que em face a essas mudanças, as instituições de ensino estão tentando se adequar as exigências contemporâneas, oferecendo uma educação inclusiva e de qualidade, onde o indivíduo deve ser preparado para interagir com maturidade, soberania e capacidade de julgamento, preparando a percepção e interação do ser em vista a uma sociedade mais humanitária e benevolente.⁵⁶

Elisa Wolyneec relata que adentramos à Era da Interatividade, com uma sociedade conectada e interagindo por meio das tecnologias digitais.⁵⁷ Todos esses avanços têm impacto profundo sobre a educação, uma vez que essas transformações devem ser centradas em transmitir informações, adaptando uma nova metodologia de ensino, baseada em atividades, na qual estudantes utilizem um ambiente digital, expondo suas criações e relacionando-se com os demais.

3.1 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's)

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) são definidas por um conjunto de recursos computacionais, através de atividades e soluções que permitem o armazenamento e acesso de informações. De maneira adequada, é necessário utilizar sistemas e ferramentas através dos recursos providos pelas TIC's de modo que as informações se propaguem.⁵⁸

2017. 350f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Educação. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/23215>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

⁵⁵ FERREIRA; ROSADO; CARVALHO, 2017, p. 86.

⁵⁶ BARROS, Maria das Graças; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. As concepções de interatividade nos ambientes virtuais de aprendizagem. In: SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena da M. C da S. C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Orgs.). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

⁵⁷ WOLYNEC, Elisa. **A Educação na Era da Interatividade**. S/l. Março, 2007. Disponível em: <<https://blogtechne.techne.com.br/a-educacao-na-era-da-interatividade>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

⁵⁸ SOUZA, Leandro Coqueiro. A TIC na Educação: uma grande aliada no aumento da aprendizagem no Brasil. **Revista EIXO**, Brasília, DF, v. 5, n. 1, jan./jun. 2016.

Diante das inovações e do surgimento de novas Tecnologias da Informação e Comunicação, o governo implantou e investiu em projetos de inovação, gerando alternativas de trabalho, disponibilizando a sociedade o acesso às novas tecnologias. Dessa forma o Estado, através das políticas públicas, inseriu novos programas e diretrizes com objetivo de idealizar novos modelos de educação, visando reduzir as desigualdades sociais nas escolas, valorizando as diversidades, respeitando os princípios de equidade, garantindo uma qualidade de ensino e igualdade as condições de acesso.⁵⁹

Rosana Soares Gomes Costa refere que:

No ano de 2000, o Ministério da Ciência e Tecnologia deu um salto com a criação e publicação do livro verde Sociedade da Informação no Brasil, que teve como proposta introduzir o programa sociedade da Informação, no qual inicializou a discussão da cidadania digital no país. O livro foi um dos documentos que contribuíram para que as políticas públicas pudessem avançar com o uso das TICs. Ele criou novas formas de gerir e adequar a administração de forma eficiente e objetiva em todos os níveis referente à internet, tais como: ampliação do acesso, meios de conectividade, formação de recursos humanos qualificados para a crescente aldeia global, novas aplicações, liberdade e autonomia, tornando-se um projeto importante com ampla divulgação e debate entre os Ministérios, o setor empresarial e a comunidade científica para as possíveis aplicações de Tecnologia e Informação.⁶⁰

A relação das TIC's e educação traz discussões complexas sobre tecnologia e mudança educacional. Todas essas inquietações são perpassadas pelo fato de que o professor deverá exercer um novo papel e o aluno e a aluna precisa adquirir novas habilidades, promovendo a construção da autonomia de reflexão e ação, habilitando os alunos e as alunas a exercerem seu papel de cidadão diante da sociedade, onde “[...] o trabalho com NTICs deve necessariamente envolver *ensino, pesquisa e extensão*, em todos os níveis de ensino”.⁶¹

Nas últimas décadas as TIC's passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, indiferentemente de idade, classe social ou escolaridade e tornou-se

⁵⁹ MEC. **Principais Ações e Programas de responsabilidade do Ministério da Educação no PPA 2012-2015**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica/programas-e-acoes>> Acesso em: 12 fev. 2018. (sem página)

⁶⁰ COSTA, Rosana Soares Gomes. **Educação inclusiva digital**: novas ferramentas curriculares para a aprendizagem na educação básica. São Leopoldo, RS, 2012. 91f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Faculdades EST, Programa de Pós-Graduação em Teologia. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2012. Disponível em: <http://btd.ibt.br/vufind/Record/EST_454d5f38a8e6fa8096837a8aedcde313>. Acesso em: 03 mai. 2018.

⁶¹ PERROTTI; VIGNERON, 2003, p. 58

presente em diversas atividades exercidas por estes. Em virtude de amplas mudanças, as escolas passaram a acompanhar tais transformações, trazendo o computador e *internet* para dentro da sala de aula como recurso de aprendizagem, trazendo contribuições importantes nos propósitos educacionais.⁶²

Perante a cultura midiática atual, Márcia Inês Florin Costa, expõe que para alcançar resultados positivos na educação é necessário que professores dominem as novas tecnologias de informação, concentrando-se em aproximar seus discentes a estas.⁶³ Para resultados promissores é crucial aproximar-se do aluno e da aluna, apontar novos caminhos, agregando seu mundo virtual a um sistema educacional inovador.

3.2 Robótica educacional

Diante dos novos padrões de competitividade e produtividade acerca de um vasto mundo digital, impostos pelos avanços tecnológicos dos últimos anos, é imprescindível um olhar diferenciado e a sensibilização aos novos recursos relacionados às novas formas de aprender e ensinar, aproximando docentes e discentes a nova realidade educacional.

A inserção da robótica educacional como meio de ensino-aprendizagem no ambiente escolar teve que romper algumas barreiras até ser aceita e reconhecida como um instrumento capaz de explorar a capacidade cognitiva, expressando e explorando suas próprias ideias. Fabiana de Oliveira Andrade, Andrea Karla Ferreira Nunes e Emerson Santos Lima apontam que a robótica educacional vai além da observação, permitindo ao professor e à professora explicar assuntos teóricos, algumas vezes de difícil compreensão, onde a todo o momento o aluno e a aluna são desafiados a analisar, raciocinar e idealizar um projeto, permitindo ir além da observação simplista e correlação abstrata através da problematização e contextualização.⁶⁴

⁶² BARROS, Álvaro Gonçalves de; SOUZA, Carlos Henrique Medeiros de. A internet de todas as coisas e a educação: Possibilidades e oportunidades para os processos de ensino e aprendizagem. **LINKSCIENCEPLACE-Interdisciplinary Scientific Journal**, v. 3, n. 3, 2016.

⁶³ COSTA, Márcia Inês Florin. A cultura midiática e os novos desafios da educação contemporânea. **Revista Científica do Norte Goiano**. v. IV, n. 1, p.34-47, jan. / jun. 2017.

⁶⁴ ANDRADE, Fabiana de Oliveira; NUNES, Andrea Karla Ferreira; LIMA, Emerson Santos. A contribuição da robótica educacional para o uso de metodologias ativas no ensino básico. In:

Com o uso da robótica educacional há uma quebra de paradigmas das salas de aulas tradicionais, propiciando a interdisciplinaridade através de temas relevantes aos discentes que desenvolverão o projeto através de uma pesquisa exploratória, onde serão instigados a buscarem soluções aos problemas propostos através de um processo de criação, exploração e questionamentos, fazendo com que a robótica educacional assuma o papel de desenvolver “[...] a criatividade, exploratória fora dos limites impostos pelos currículos da escola tradicional. Aprender a errar, a analisar o erro e a fazer dele uma hipótese válida para a busca de novas hipóteses”.⁶⁵

Porém, o estudo da robótica educacional é aplicado de forma muito particular em cada localidade, sendo que

os principais projetos de robótica educacional são iniciativas isoladas de universidades, prefeituras ou escolas particulares. A maioria das instituições utiliza kits padronizados, formado por hardware, software e material didático próprios. Algumas, em outra direção, adotam software livre e material reciclado para construção de robôs com diferentes níveis de complexidade.⁶⁶

Sem dúvida, a transfiguração do modo de ensinar e aprender tornou-se relevante diante de uma sociedade cada vez mais exigente. A inserção de novas tecnologias na educação vem sendo alvo de diversas transformações, objetivando levar ao aluno um ambiente motivador, estimulando o corpo discente e docente a novas formas educacionais nessa nova cultura digital, aguçando a investigação científica, fazendo com que haja todo um processo contínuo educacional de criatividade, colaboração e motivação entre estudantes, assim como professores e professoras em uma via de mão dupla, desenvolvendo o senso crítico, de reinvenção e construção no processo ensino-aprendizagem.

Netto afirma que “Esta velocidade com que se dão as mudanças na tecnologia e na ciência não ocorre, necessariamente, na mesma velocidade da prática pedagógica”.⁶⁷

Simpósio Internacional de Educação e Comunicação-SIMEDUC, n. 7, 2016. **Anais...** Aracajú: UNIT, 2016. ISSN 2179-4901.

⁶⁵ BUSTAMANTE, Sílvia Branco Vidal. Logo: uma proposta pedagógica. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 75/76, p. 43-46, mar./jun. 1987. p. 45.

⁶⁶ CURCIO, Christina Paula de Camargo. **Proposta de método de robótica educacional de baixo custo**. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Lactec, Curitiba, 2008. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15282436-Christina-paula-de-camargo-curcio-proposta-de-metodo-de-robotica-educacional-de-baixo-custo.html>>. Acesso em: 22 nov. 2018. p. 23.

⁶⁷ NETTO, 2005, p. 77

Edson Alves Souza aponta em seus estudos que ainda falta capacitação e conscientização dos professores e das professoras para usufruir das diversas possibilidades que o uso das tecnologias digitais oferece, desvinculando a visão de que o uso de computadores e *internet* implica apenas a prestar suporte técnico.⁶⁸

Assim, Sarah Thomaz de Lima Sá descreve a incorporação de novos métodos educacionais em conjunto às novas tecnologias, como a robótica educacional. Em sua tese a autora aponta a idealização da robótica educacional no final da década de 1960, instituída por Seymour Papert. Segundo a autora:

A robótica educacional é uma estratégia interdisciplinar que promove o aprendizado de conceitos curriculares através da montagem e programação de modelos robóticos, trazendo consigo o uso do avanço tecnológico, aliado a um ambiente de aprendizagem rico e inovador. Este ambiente de aprendizagem se destaca por mostrar, na prática, conceitos teóricos e por desenvolver aspectos cognitivos e psicomotores dos alunos.⁶⁹

A inserção da robótica educacional no método de ensino-aprendizagem vem se mostrando uma importante ferramenta no processo de desenvolvimento de habilidades de trabalho de forma lúdica, motivando estudantes a desenvolverem um “Pensamento Computacional”.

Diante do uso das novas tecnologias “[...] o estudante poderá ser motivado a criar um algoritmo, pois, terá a oportunidade de testar sua solução através das ações e interações de um robô”.⁷⁰ Porém, ainda para autora, as publicações científicas acerca da robótica pedagógica e do tema Pensamento Computacional ainda é escasso e necessário maiores esforços por parte dos pesquisadores.

⁶⁸ SOUZA, Edson Alves. **Novas tecnologias digitais na educação**: estudo de caso de um game no ensino superior. São Paulo, SP, 2017. 146 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santo Amaro, Programa de Pós-graduação, São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/88572386-Universidade-de-santo-amaro-mestrado-interdisciplinar-em-ciencias-humanas.html>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

⁶⁹ ZILLI apud SÁ, Sarah Thomaz de Lima. **W-Educ**: Um ambiente web, completo e dinâmico para robótica educacional. Natal, RN, 2016. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação, Natal, 2016. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_fc53c68d6c4cf0153c08833eae9c3c04>. Acesso em: 10 out. 2017. p. 23.

⁷⁰ SILVA, Débora Priscila da; SIDNEI, Simone Shirley; JESUS, Ângelo Magno de; SILVA, Carlos Eduardo Paulino. Aplicação de Robótica na educação de Forma Gradual para o Estímulo do Pensamento Computacional. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. Ouro Branco, MG, 2016. **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2016. p. 1188.

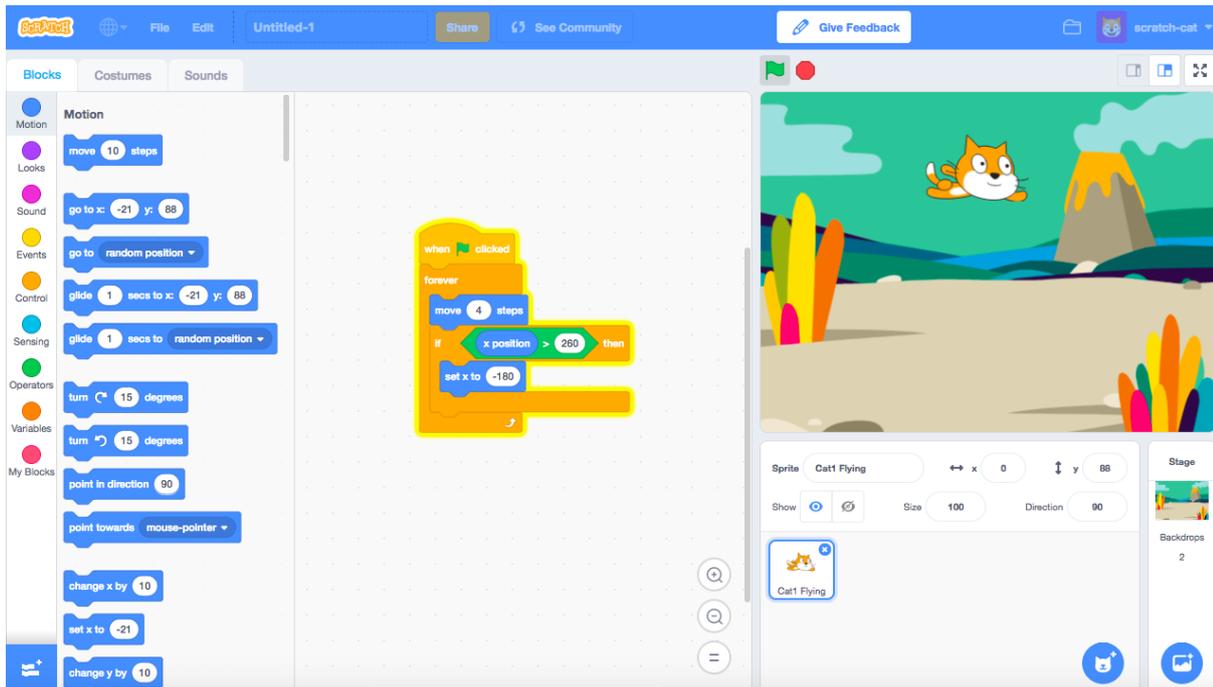
No entanto, tem se notado avanço dos educadores no ensino de lógica de programação e algoritmos através da robótica. Em seu trabalho, pode-se observar através de experimentos relacionados a robótica educacional que os alunos se sentiram mais atraídos e envolvidos nas atividades, despertando o interesse para futuras oficinas de estudo.

3.3 Scratch

É uma linguagem de programação com a combinação harmoniosa entre o lúdico e a tecnologia, perfeita para fazer jogos, animações, histórias interativas entre outros programas ricos visualmente, fornecendo uma ótima introdução à programação para leigos em todas as idades, sendo amplamente utilizado nas escolas onde se trabalham com o raciocínio lógico e desenvolvimento do pensamento computacional, lapidando o discernimento de resolução de problemas.

Fornece uma interface amigável nas soluções de problemas, fazendo com que estudantes raciocinam meticulosamente e possam trabalhar de forma colaborativa e participativa, aptidões imprescindíveis à vida no século XXI, fazendo com os educandos e educandas sejam estimulados no processo criativo educacional de forma lúdica e tecnológica.

Por ser uma linguagem mais fácil de usar que a maioria das linguagens de programação, não há necessidade de lembrar ou digitar comandos, pois, estes são intuitivos e visuais, precisando simplesmente arrastar e soltar conforme demonstrado na figura 1, onde os comandos se encaixam como peças de quebra-cabeça com dicas visuais sobre como combinar as ações, sendo os comandos codificados por cores e categorizados facilitando e simplificando as combinações das atividades comuns em jogos, permitindo a visualização rápida dos resultados do trabalho realizado, incluindo gráficos, sons e as animações desenvolvidas através da criatividade dos alunos e das alunas.

Figura 1 - Editor do *Scratch* 3.0

Fonte: <https://medium.com/scratchteam-blog/3-things-to-know-about-scratch-3-0-18ee2f564278>

Muitas linguagens de programação requerem o aprendizado de comandos no modo texto e várias regras para utilização, com o *Scratch* o corpo docente e discente concentram-se suas energias em coisas divertidas, sonhando novas ideias para novos programas, trabalhando em como construir, desenhá-los e compartilhá-los.

Antes de começar a programar com o *Scratch*, é necessário criar uma conta no site do *Scratch* no seguinte endereço eletrônico: <http://scratch.mit.edu/>.

3.4 Lego

A LEGO® é fabricante de brinquedos pensando no desenvolvimento da capacidade psicomotora e no raciocínio lógico através da ludicidade, porém, com o passar do tempo passou a trabalhar com kits de materiais didáticos para o ensino fundamental e médio na aplicação da robótica educacional, variando de acordo com o grau de complexidade exigido.

O desenvolvimento dos kits LEGO® *Mindstorms*® deu-se através da parceria entre o LEGO Group e o Media Lab do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), criados com o objetivo de transformar as aulas práticas em tecnologia com o uso da

robótica educacional para ensino médio, fazendo com que os alunos e alunas possam interagir ativamente no processo de desenvolvimento de projetos, obtendo os resultados em tempo real de execução.

Os kits foram evoluindo, os primeiros processadores utilizados nas centrais eram o RCX (*Robotic Commander Explorer*), na sequência veio a central NXT baseado em um novo bloco de comando considerado o cérebro do robô, posteriormente foi atualizado para o NXT 2.0, incluindo mais peças, variedades de sensores e inclusão de funcionalidades como *Bluetooth*. Atualmente é comercializado o LEGO® MINDSTORMS® EV3, com mais recursos, memória e capacidade de processamento.

O kit de Robótica Educacional utilizado no estudo de caso que veremos no capítulo 4 foi o kit 9797 LEGO® MINDSTORMS® Education NXT, conforme figura 2 abaixo.⁷¹ No kit além das peças para montar a estrutura física, possui também três servo-motores para movimentações, sensores para interação junto ao ambiente e o bloco inteligente NXT *Intelligent Brick*.

Figura 2 - LEGO® MINDSTORMS® NXT – Robô seguidor de linha

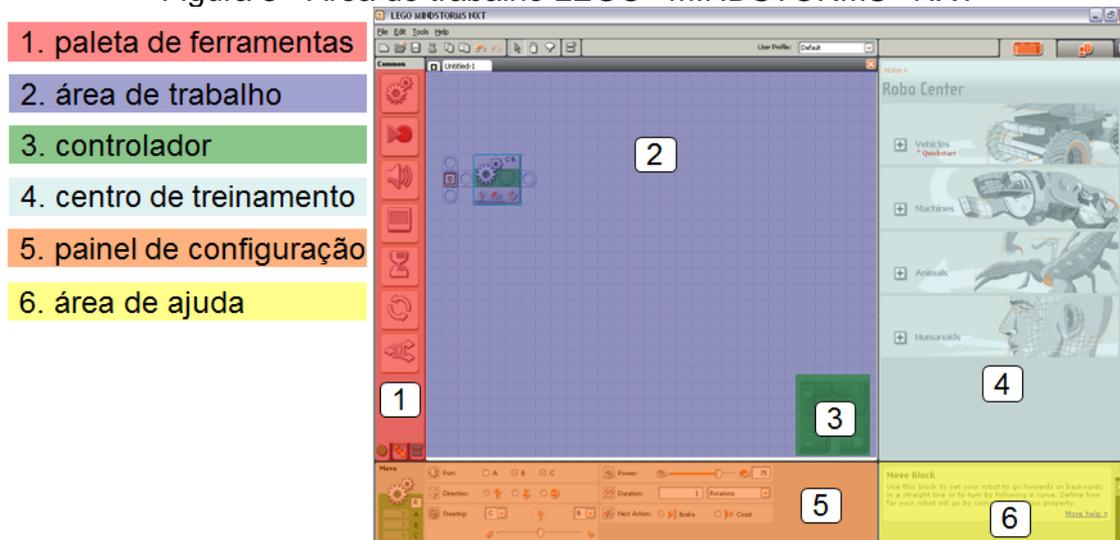


Fonte: O autor (2015)

⁷¹ LEGO® MINDSTORMS® NXT. **Manual do NXT 2.0**. Disponível em: <http://mz.pro.br/Engenharia_Processo/04-Manual_MindStorms_Portugues.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2015.

O NXT pode ser programado totalmente através de blocos de comandos, conforme figura 3 abaixo ou via texto (que requer um pouco mais de conhecimento em programação), onde cada bloco (estes organizados em paletas) irá determinar a ação que o robô deverá desempenhar.

Figura 3 - Área de trabalho LEGO® MINDSTORMS® NXT



Fonte: O autor (2015)

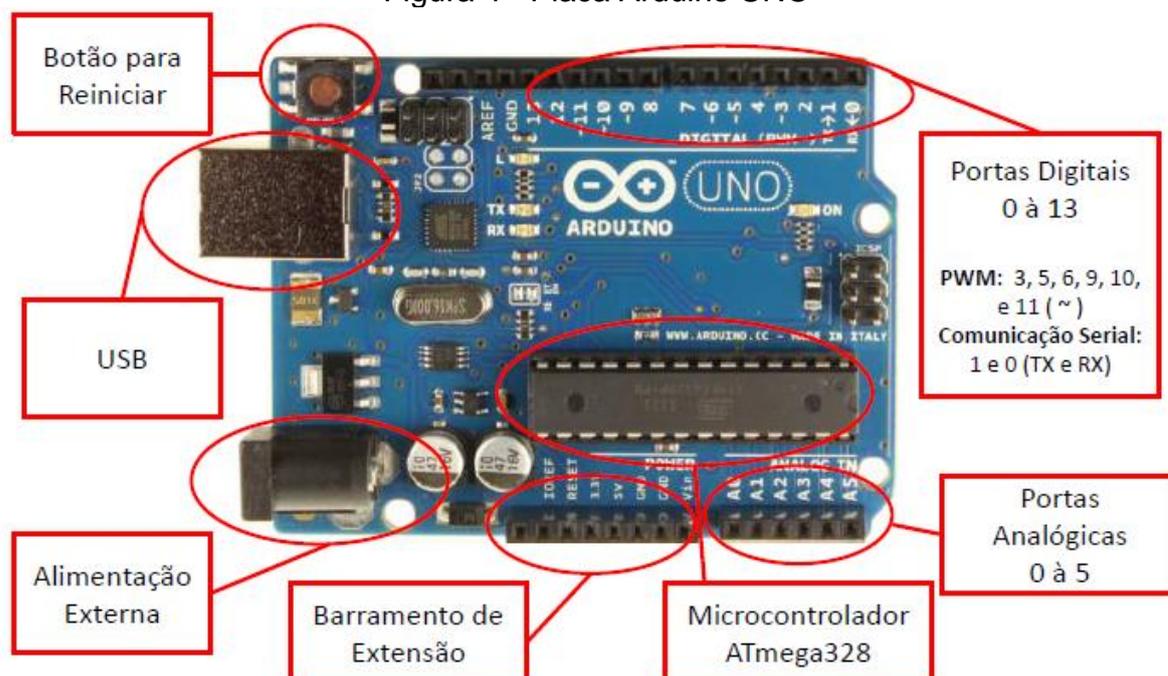
3.5 Arduino

O ARDUINO trata-se de uma plataforma microcontrolada de código aberto tanto em *hardware* quanto em *software*, sendo utilizado para prototipação de circuitos eletrônicos, utilizados nas instituições de ensino como forma de incentivar a criatividade e estimular estudantes nas pesquisas voltadas para tecnologia e interdisciplinaridade a baixo custo, se comparado ao LEGO® MINDSTORMS®, utilizado também por pessoas interessadas na criação de projetos, automação ou ambientes interativos.⁷²

Possui uma estrutura semelhante à de um microcomputador, conforme podemos observar na figura 4 abaixo, podendo receber entradas analógicas e digitais, uma variedade de sensores como controladores.

⁷² ARDUINO. **Introdução ao Arduino**. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

Figura 4 - Placa Arduino UNO

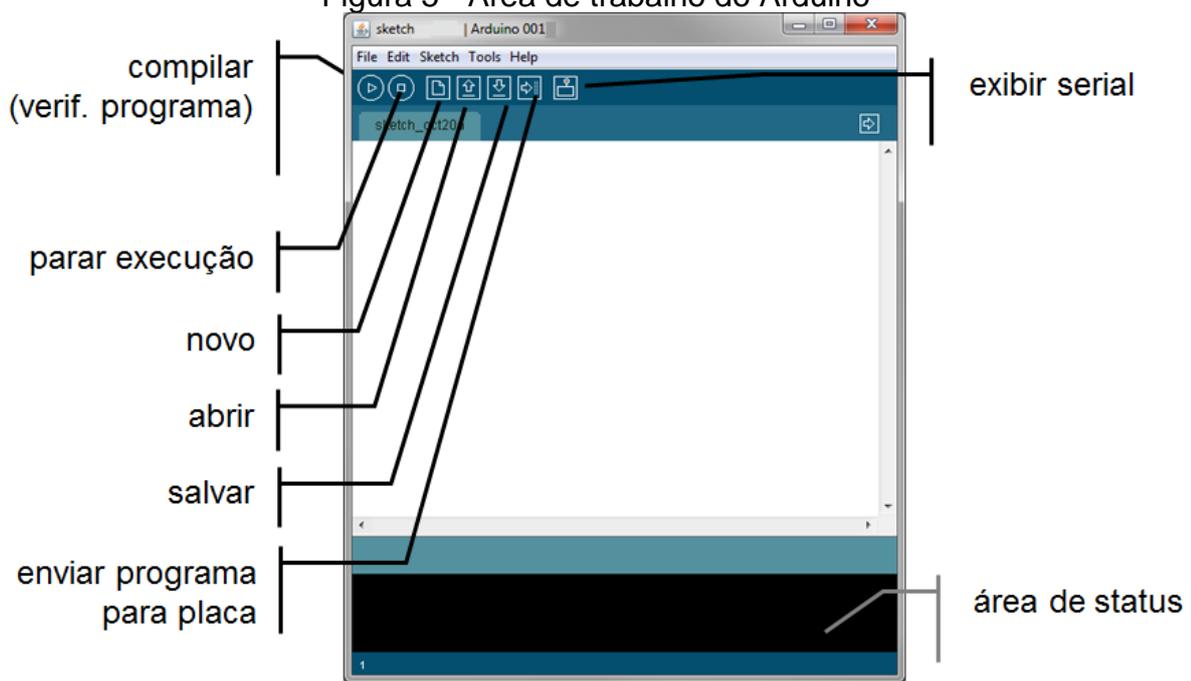


Fonte: O autor (2015)

Os projetos podem ser *stand alone*, ou seja, autônomos ou através de uma comunicação rodando em um computador, sendo a linguagem de programação essencialmente C/C++ (figura 5), o que para alguns iniciantes geram certo receio na sua utilização, devido um grau maior de dificuldade se comparado ao LEGO® MINDSTORMS®, porém, como diz Rubem Alves, “Curiosidade é uma coceira que dá nas ideias...”,⁷³ com um pouco de “curiosidade” e dedicação, facilmente nossos educandos e educandas sentirão o prazer pelo desafio e as novas descobertas que podem fazer com esta plataforma.

⁷³ ALVES, 2004, p. 8.

Figura 5 - Área de trabalho do Arduino



Fonte: O autor (2015)

4 APRENDER BRINCANDO: UM ESTUDO DE CASO, A PARTIR DOS RELATÓRIOS DE PROJETOS SOBRE ROBÓTICA EDUCACIONAL

A aplicação dos recursos da Robótica Educacional no curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), nas disciplinas de Lógica, Programação, Matemática e Física, busca promover a inclusão e maior integração entre estudantes, propiciando aprimorar o raciocínio lógico e desenvolvimento de códigos de programação, concebendo na prática as ações desenvolvidas, tornando as atividades mais atrativas e melhorando assimilação do conteúdo.

Por se tratar de uma tecnologia que estimula a curiosidade, o trabalho em equipe e o intelecto dos alunos e das alunas através da ludicidade, pode ser aplicada desde o ensino fundamental ao ensino superior, facilitando a visualização dos resultados do trabalho desenvolvido ao nível de execução, assim como instiga novos desafios, fazendo com que a comunidade discente e docentes interajam com maior fluidez no processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Dilermando Piva Júnior. e Ricardo L. Freitas:

Por ser a disciplina de algoritmos o primeiro contato do aluno ingressante com o mundo da computação, em termos acadêmicos, caso exista algum problema de entendimento ou absorção de tal conteúdo, na maioria dos casos ocorre uma desmotivação por parte dos estudantes, fazendo-os pensar em desistir ou mudar de curso. O que se observa, de forma geral, é que o aluno ingressante em cursos superiores da área de computação e informática e que não possui ou não consegue desenvolver a competência de abstração de problemas, não consegue um bom desempenho em disciplinas iniciais do curso, tais como algoritmos, cálculo, álgebra entre outras.⁷⁴

Essa dificuldade enfrentada pelos alunos e pelas alunas, faz com que tenhamos uma carência de profissionais qualificados frente a um mercado em expansão na área de TI no Brasil.

⁷⁴ PIVA JÚNIOR, Dilermando; FREITAS, Ricardo L. **Estratégias para melhorar os processos de Abstração na disciplina de Algoritmos**. 2011. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/csbc2011/anais/eventos/contents/WEI/Wei_Secao_1_Artigo_1_Piva_Jr.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2014.

No entanto, não é uma tecnologia de fácil acesso por todas as instituições, e dependendo do kit robótico utilizado seu uso não é muito intuitivo, levando-se certo tempo na adaptação por parte do corpo docente e discente.

4.1 Projetos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR)

O presente projeto visa realizar uma pesquisa com abordagem qualitativa, através de um estudo de caso, abordando uma avaliação *in loco* através do intercâmbio, ações e reações dos discentes, com a finalidade de examinar o êxito da prática pedagógica desenvolvida.

As fontes de informação serão bibliográficas e através do estudo de caso dos projetos de pesquisa realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), devidamente registrados no Comitê de Pesquisa e Extensão (COPE) conforme processo nº 23405.000193/2015-36 (Campus Paranaíba), processo nº 23399.000520/2016-67 (Campus Paranaguá) sob o título “Utilização da Robótica no Ensino e aprendizagem de Algoritmos e Estrutura de Dados” e o processo nº 23405.000182/2015-56 (Campus Paranaíba) sob o título “II Olimpíada IFPR de robótica do Campus Paranaíba”.

Foram realizadas atividades de lógica de programação com a utilização dos kits LEGO® MINDSTORMS® Education no desenvolvimento de atividades com alguns estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio com o objetivo de verificar o nível de abstração nos conceitos de lógica e programação através dos módulos gráficos do kit LEGO® MINDSTORMS® Education.

Houve a participação dos alunos e das alunas do curso superior de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) e convidados/as na Ambientação/2016,⁷⁵ com competição de atividades de sumô⁷⁶ e seguidor de linha⁷⁷ com os kits de robótica do Campus Paranaíba sendo realizado através do trabalho em

⁷⁵ Momento de integração dos alunos iniciantes no curso superior em informática com os veteranos, dando um panorama sobre o curso e suas atividades e área de atuação através da ludicidade.

⁷⁶ Modalidade de competição na robótica educacional onde os participantes devem criar seus robô de forma criativa e estável com o objetivo de, em combate tirar o adversário (outro robô) da arena (área delimitada para combate).

⁷⁷ Modalidade de competição na robótica educacional onde os participantes devem criar e programar seus robô de forma criativa e estável com o objetivo de seguir uma determinada trajetória e tomar decisões quanto a rota a seguir quando a situação exigir.

equipe, disciplina, criatividade, organização, demonstrando as aplicações da lógica de programação com os kits LEGO® *MINDSTORMS® Education* como ferramenta de ensino-aprendizagem aos discentes.

Como forma de metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa foram realizadas pesquisas bibliográficas, que abrangessem o levantamento bibliográfico de materiais, incluindo pesquisas de textos na *internet*, livros, vídeos, e que serviram como base para o trabalho, abordando conteúdos sobre os problemas que envolvem o processo ensino-aprendizagem da disciplina de Algoritmos e Estrutura de Dados.

Foram realizados outros trabalhos relacionados com o tema e sobre LEGO® *MINDSTORMS® Education*, tanto para montagem dos robôs quanto na utilização de simuladores, o material foi organizado e disponibilizado de forma que os alunos e as alunas pudessem familiarizar-se facilmente com os materiais, desta forma foi possível definir os conceitos norteadores a serem ensinados, identificando o problema e a solução prática a ser adotada.

Assim, realizaram-se observações para coleta de dados, sendo complementada com a utilização do kit 9797 LEGO® *MINDSTORMS® Education NXT* e *software* de controle, onde através das observações das atividades discentes, foi possível coletar vários dados pertinentes através das atividades experimentais.

Finalmente, os procedimentos técnicos do presente trabalho, seguiram o perfil de uma pesquisa experimental, visando testar a hipótese, se a mesma poderia ou não fomentar o processo de ensino-aprendizagem junto aos discentes envolvidos no experimento.

4.2 Observações sobre proposta educativa na robótica educacional

Houve a realização de oficina junto aos discentes, utilizando os materiais produzidos pelos alunos e pelas alunas participantes do experimento, para efetuar uma demonstração junto à comunidade acadêmica.

Para a realização da maratona foram utilizadas as salas de aula e laboratórios de informática do IFPR – Campus Paranavaí, destinados ao curso TADS, seus computadores, Datashow e os kits de robótica disponíveis para o eixo de informação de comunicação.

Foram encontradas maiores dificuldades de alguns estudantes na abstração de problemas e definições referentes a lógica, para realização de exercícios iniciais propostos para conhecimento da ferramenta, assim como as dificuldades com a programação de alguns servos motores⁷⁸ e sensores⁷⁹ devido à instabilidade dos mesmos no reconhecimento de cores e avanços, porém, tais fatos foram amenizados com a integração entre as turmas dos diversos anos de informática junto aos novos estudantes.

Por se tratar de novos alunos e novas alunas ingressando no IFPR Campus Paranaíba, tanto no curso técnico em Informática e Eletromecânica integrado ao ensino médio, e no superior TADS, o trabalho prevê um fluxo contínuo para auxiliá-los na execução de atividades de lógica e programação utilizando os kits LEGO®.

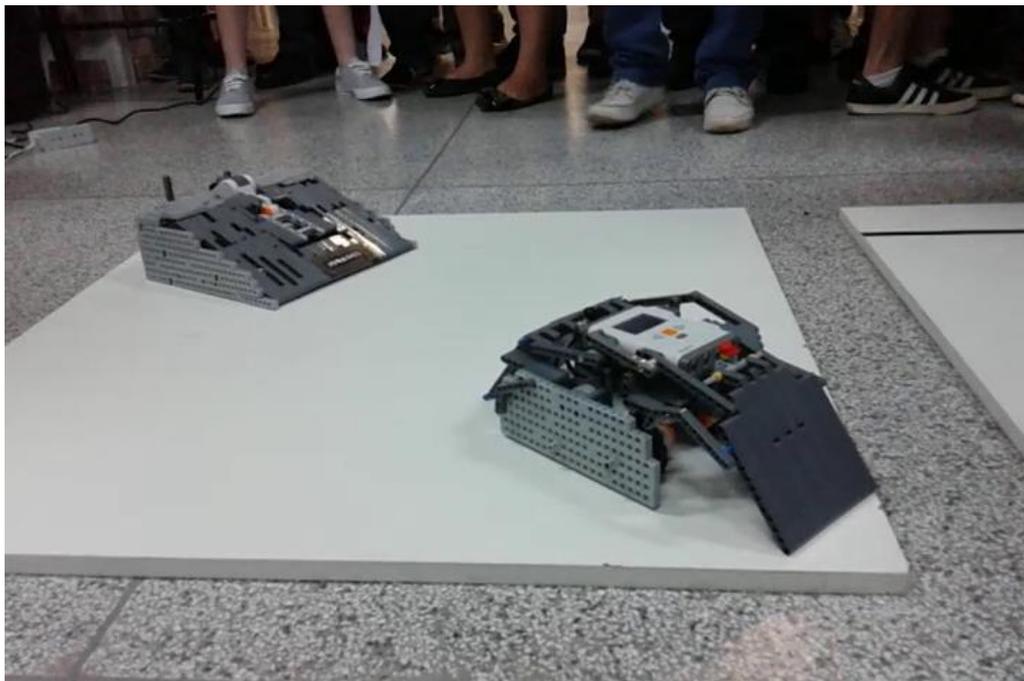
O projeto de pesquisa permanece em processo contínuo de estudos e verificações de novas referências para aplicação do conteúdo com conceitos de lógica e algoritmos, buscando a realização da implementação em uma linguagem de programação (C utilizando *software* BricxCC) como um mecanismo facilitador ao aprendizado dos conceitos teóricos. Busca dar maior atratividade à disciplina e contribuição para o melhor aproveitamento nas aulas.

Alguns trabalhos mais específicos estão em andamento com novos grupos de estudantes, com a execução de atividades de lógica e programação utilizando os kits LEGO® *MINDSTORMS® Education*, fazendo uso da programação visual disponibilizada pelo módulo *NXT 2.0 Programming*, assim como a programação através de linha de comando com *software BricxCC*, onde serão realizados testes através do *RoboSim* simulador para *Mindstorms® NXT LEGO®*, fazendo com que o código-fonte escrito no NXT sejam interpretados pelo ambiente de simulação, para tanto busca-se propiciar um ambiente virtual 3D onde o robô executa as ações no mundo virtual, fazendo com que os códigos possam ser facilmente editados, criando paredes para utilização dos sensores de toque e distância ou mudar a cor do solo para utilização dos sensores de luz, fazendo uso das configurações individuais dos sensores e saídas do robô.

⁷⁸ Pequenos motores que realizam todas as tarefas mecânicas do seu robô.

⁷⁹ Dispositivos eletrônicos que recebem comandos via programação e realizam tarefas variadas.

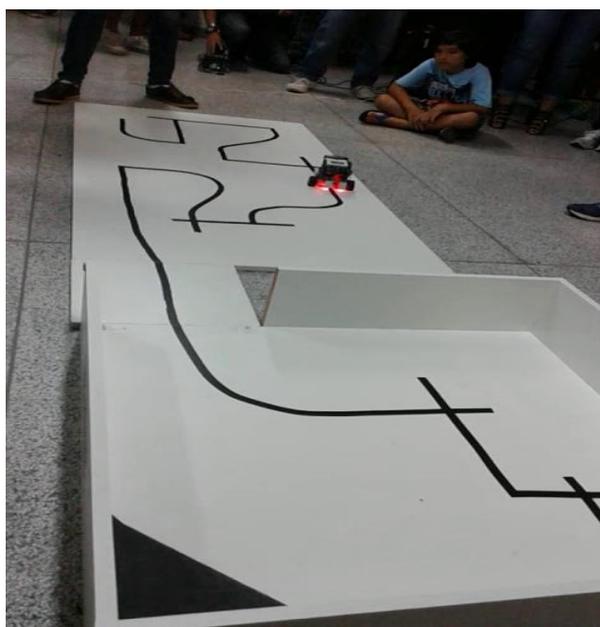
Figura 6 - Arena do torneio de sumô



Fonte: O autor (2015)

Abaixo podemos observar um dos possíveis trajetos que o robô seguidor de linha tem como desafio, assim como suas ações para tomada de decisões, configuradas previamente de acordo com a lógica e as regras estabelecidas para a competição.

Figura 7 - Pista definida para seguidor de linha



Fonte: O autor (2015)

Logo abaixo, temos um dos grupos de alunos que participaram da fase de classificação para o torneio da olimpíada de robótica que teve sua etapa estadual realizada em Curitiba, Paraná.

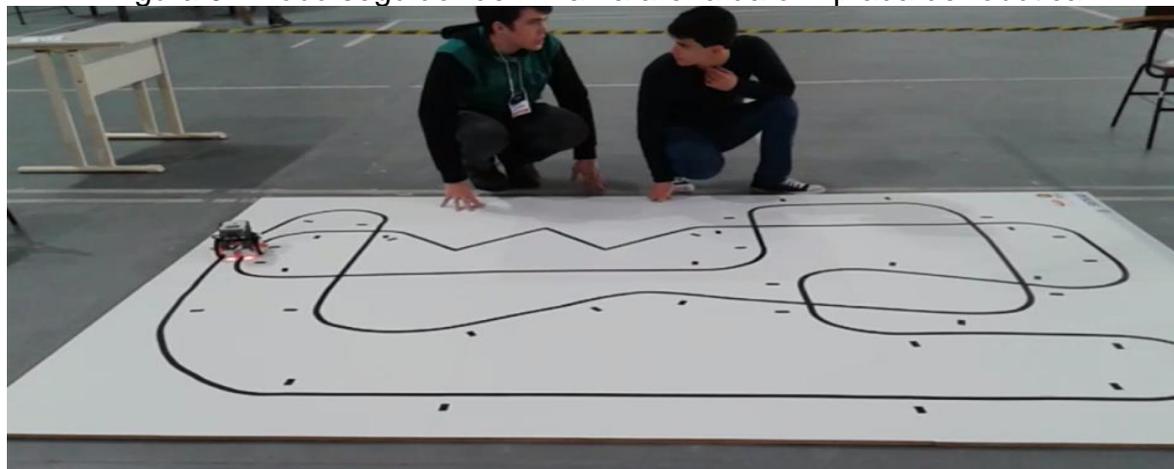
Figura 8 - Equipe do ensino médio no projeto da olimpíada de robótica



Fonte: O autor (2015)

A equipe participante da olimpíada de robótica tiveram como desafios o desenvolvimento em de um robô seguidor de linha e de resgate, descobrindo somente no momento da competição quais ações e qual estrutura seria a ideal para execução do problema proposto.

Figura 9 - Robô seguidor de linha na arena da olimpíada de robótica



Fonte: O autor (2015)

Neste momento o trabalho em equipe de forma harmoniosa foi primordial para execução das tarefas propostas, vindo ao encontro com o pensamento de Rubem Alves em ver, julgar e agir.

Figura 10 - Arena de obstáculos e resgate na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR)



Fonte: O autor (2015)

Com a introdução da robótica educacional de forma lúdica, pode-se observar com a realização da ambientação e na OBR uma forte integração entre estudantes, veteranos e calouros, proporcionando situações que permitiram que se conhecessem e fortalecesse a convivência. Outro fator observado foi a troca de informações e cooperação entre os membros das equipes.

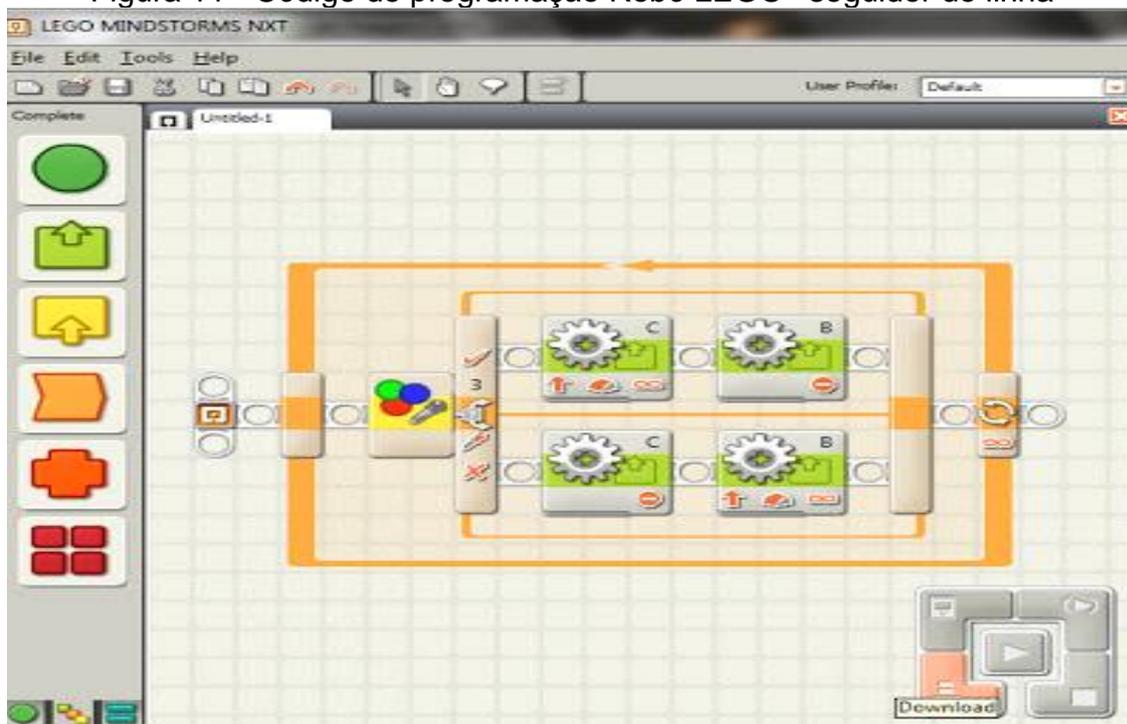
Além destes resultados imediatos, a ambientação proporcionou aos alunos e alunas, por meio das diversas ações, uma ampla visão dos conteúdos que serão abordados ao longo do curso, assim como, das diversas áreas de atuação que os egressos do TADS poderão seguir.

O evento contou com a participação do corpo docente, estudantes do ensino integrado, convidados e estudantes dos cursos superiores. A ambientação e a OBR, tornou-se uma tradição nos cursos superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR) e a cada ano inova em sua forma de atuar.

Com o seu desenvolvimento é observado que os alunos e alunas interagem entre si, de forma participativa e colaborativa trocando informações e conhecimentos, atitude esta que se mantém ao longo do curso, inclusive, entre estudantes dos diversos anos onde os resultados observados, tem motivado o corpo docente a realizar as próximas edições deste evento.

Com as atividades propostas, houveram soluções práticas adotadas aos problemas apresentados, dentre elas podemos demonstrar um trecho do código para tomada de decisão demonstrado na figura 9, onde quando o sensor detectar uma cor diferente do preto fará a inversão dos comandos, travando o motor conectado à porta C e movimentando o motor conectado à porta B, fazendo o robô se movimentar para a esquerda, desta forma intercalando o travamento entre os motores das portas B e C, faz com que o robô seguidor de linha possa movimentar-se.

Figura 11 - Código de programação Robô LEGO® seguidor de linha



Fonte: O autor (2015)

Assim pode-se notar melhor abstração aos conceitos de lógica e algoritmos, facilitando a absorção de seu conteúdo, ficando a implementação final em uma linguagem de programação apenas como um mecanismo facilitador ao aprendizado dos conceitos teóricos, desta forma notou-se maior atratividade à disciplina, bem como a contribuição para o melhor aproveitamento nas aulas.

5 CONCLUSÃO

As atividades lúdicas com o uso da robótica educacional, como meio ao processo ensino-aprendizagem pode-se atingir o objetivo proposto, onde estudantes do IFPR que tiveram contato com a tecnologia, mostraram-se mais motivados a explorar suas sapiências, senso crítico e criativo, gerando a necessidade de compartilhar o conhecimento com o outro de forma mais participativa e colaborativa nas atividades escolares, não apenas nas ciências exatas, mas em outras áreas, como biológicas e humanas.

Desta forma temos o uso da robótica educacional em consonância com o pensamento teológico-educacional de Rubem Alves, através da ludicidade e experimentação, empreendendo ações coletivas com a prática pedagógica, proporcionando crescimento humanizado dos alunos e das alunas, valorizando a tecnologia como meio no processo ensino-aprendizagem, lembrando sempre que não se trata de uma tarefa simples, pois, estamos em constantes mudanças, sendo necessário ressignificar a forma como fomos educados, na igreja, sociedade e família, contribuindo para que a reflexão teológica também transcenda seus parâmetros usuais, de forma que os educandos e educadores possam ver, pensar e inventar criativamente, com a finalidade de ensinar de formas diferentes através da robótica educacional no processo ensino-aprendizagem.

Com base na pesquisa, orienta-se não ministrar conteúdos de formas isoladas, pois, desta forma as ideias ficarão voláteis, ou seja, não tornado a aprendizagem de forma consolidada, ficando grande parte da informação transmitida esquecida ao longo do caminho dos estudos.

No processo educativo não basta o uso das novas tecnologias como forma de educar para o futuro, pois, o futuro é hoje e devemos ter sempre o envolvimento, participação e interação do corpo discente e docente e toda fase do processo de ensino-aprendizagem, com novas práticas pedagógicas identificando e potencializando as particularidades de cada indivíduo, provendo metodologias otimizadas a fim de incorporar as ferramentas tecnológicas no sistema de ensino, concomitantemente ao prazer de ensinar e aprender, estimulando o diálogo e a

participação crítica dos estudantes, onde o educando é o elemento construtor de sua aprendizagem, evadindo a inércia da educação tradicionalista.

A robótica educacional é a teologia posta na educação, através de sua dimensão pedagógica do processo, onde a ludicidade está relacionada a imaginação e a imaginação com a criatividade, onde só é tocada a partir do momento que há a problematização.

Porém, cabe destacar que a pesquisa não esgota o tema estudado e que novas pesquisas na mesma temática poderá ampliar o olhar e suscitar discussões e utilizações que extrapolam a pesquisa ora apresentada, tendo como desafio sistematizar a metodologia usada na robótica educacional para outros componentes curriculares, visando integrar as atividades da lógica do construir o conhecimento e não apenas repassar.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Conversas com quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1980.

_____. **A Alegria de Ensinar**. 3. ed. São Paulo: Ars poética, 1994.

_____. **A Pedagogia dos Caracóis**. Campinas, SP: Verus, 2011.

_____. **O Desejo de Ensinar e a Arte de Aprender**. Campinas: Fundação EDUCAR DPaschoal, 2004.

ANDRADE, Fabiana de Oliveira; NUNES, Andrea Karla Ferreira; LIMA, Emerson Santos. A contribuição da robótica educacional para o uso de metodologias ativas no ensino básico. In: Simpósio Internacional de Educação e Comunicação-SIMEDUC, n. 7, 2016. **Anais...** Aracajú: UNIT, 2016. ISSN 2179-4901.

ARDUINO. **Introdução ao Arduino**. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Educação e robótica educacional na escola pública: as artes do fazer**. 2011 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13864/1/d.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

BARBOSA, Luis Filipe Wiltgen. A Utilização da Robótica como Ferramenta Multidisciplinar no Ensino da Engenharia Elétrica. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA, n. 17, Juiz de Fora, MG. 2008. **Anais eletrônicos...** Juiz de Fora: UFJF, 2008. Disponível em: <http://www.labplan.ufsc.br/congressos/cba2008/textos/CBA_2008_Artigos/37941.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2011.

BARROS, Álvaro Gonçalves de; SOUZA, Carlos Henrique Medeiros de. A internet de todas as coisas e a educação: Possibilidades e oportunidades para os processos de ensino e aprendizagem. **LINKSCIENCEPLACE-Interdisciplinary Scientific Journal**, v. 3, n. 3, 2016.

BARROS, Maria das Graças; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. As concepções de interatividade nos ambientes virtuais de aprendizagem. In: SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena da M. C da S. C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Orgs.). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

BARROS, Ranyelle; OLÍMPIO, Inalda. A inserção das novas tecnologias na formação de professores. **EDUCITEC-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 1, n. 3, 2016.

BATES, Anthony Willian (Tony). **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. Tradução de João Mattar. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

BONA, Clarice Strapasson Desengrini. **A Importância do lúdico no ensino: aprendizagem da educação básica nos anos iniciais**. São Leopoldo, RS, 2012. 63f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação em Teologia. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2012. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/EST_92f884a9f80659b21556daf65ab677f6>. Acesso em: 03 mai. 2018.

BUSTAMANTE, Silvia Branco Vidal. Logo: uma proposta pedagógica. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 75/76, p. 43-46, mar./jun. 1987.

CAVALHEIRI, Alceu; ENGERROFF, Sérgio Nicolau; SILVA, Jolair da Costa (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora**. Santa Maria: Biblos, 2013.

CIÊNCIA Atual. **Educação e Inovação: Tecnologias Educacionais para a superação das dificuldades de aprendizagem**. Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, 2016. ISSN 2317-1499.

COSTA, Márcia Inês Florin. A cultura midiática e os novos desafios da educação contemporânea. **Revista Científica do Norte Goiano**. v. IV, n. I, p.34-47, jan. / jun. 2017.

COSTA, Rosana Soares Gomes. **Educação inclusiva digital: novas ferramentas curriculares para a aprendizagem na educação básica**. São Leopoldo, RS, 2012. 91f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Faculdades EST, Programa de Pós-Graduação em Teologia. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2012. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/EST_454d5f38a8e6fa8096837a8aedcde313>. Acesso em: 03 mai. 2018.

CURCIO, Christina Paula de Camargo. **Proposta de método de robótica educacional de baixo custo. 2008.** 101 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia) – Curso de Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Lactec, Curitiba, 2008. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15282436-Christina-paula-de-camargo-curcio-proposta-de-metodo-de-robotica-educacional-de-baixo-custo.html>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

_____. **Pedagogia do Oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, Luciano Sathler Rosa. Gestão de novas tecnologias no contexto educacional. In: PERROTTI, Edna Maria Barian; VIGNERON, Jacques (Orgs.). **Novas tecnologias no contexto educacional: reflexões e relato de experiências.** São Bernardo do Campo Paulo: UMESP, 2003.

HINTERHOLZ JUNIOR, Ornélio. Tepequém: uma nova Ferramenta para o Ensino de Algoritmos nos Cursos Superiores em Computação. In: XXIX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2009, Bento Gonçalves. **XVII Anais do Workshop sobre Educação em Informática**, 2009. p. 485-488. Disponível em: <http://csbc2009.inf.ufrgs.br/anais/pdf/wei/st02_04.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2017.

KOHLRAUSCH, Simone. **Juventudes e ensino médio: competências para quê?** São Leopoldo, RS, 2014. 196 f. Tese (Doutorado) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação em Teologia. Doutorado em Teologia. São Leopoldo, 2014. Disponível em: <<http://dspace.est.edu.br:8080/jspui/handle/BR-SIFE/544>>. Acesso em: 02 set. 2017.

LEGO® MINDSTORMS® NXT. **Manual do NXT 2.0.** Disponível em: <http://mz.pro.br/Engenharia_Processo/04-Manual_MindStorms_Portugues.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2015.

MARTINS, Valéria Farinazzo et al. Estratégia de Desenvolvimento, Implantação e Avaliação do uso da Realidade Virtual na Educação: Estudo de Caso na área de Português. **Anais do 230. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1721/1482>>. Acesso em: 16 out. 2018.

MAZON, Marcelo. SOUZA, Marcio Vieira de. SPANHOL, Fernando. **A sala de aula invertida como modelo de aprendizagem colaborativa: ferramentas e possibilidades da educação superior.** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Araranguá, 2016.

MEC. **Principais Ações e Programas de responsabilidade do Ministério da Educação no PPA 2012-2015.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica/programas-e-acoes>> Acesso em: 12 fev. 2018. (sem página)

MENDES, Gildasio. **Geração NET: relacionamento, espiritualidade, vida profissional.** São Paulo: Paulinas, 2012.

NETTO, Alvim Antônio de Oliveira. **Novas tecnologias & universidade: da didática tradicionalista à inteligência artificial: desafios e armadilhas.** Petrópolis: Vozes, 2005.

PEREIRA, Edilma Dias. **As novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) na prática docente: recursos didático-pedagógicos para a inclusão social.** São Leopoldo, RS, 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Faculdades EST. Programa de Pós-Graduação em Teologia. Mestrado em Teologia. São Leopoldo, 2015. Disponível em: <http://dspace.est.edu.br:8080/jspui/bitstream/BR-SIFE/660/1/pereira_ed_tmp453.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2017.

PIVA JÚNIOR, Dilermando; FREITAS, Ricardo L. **Estratégias para melhorar os processos de Abstração na disciplina de Algoritmos.** 2011. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/csbc2011/anais/eventos/contents/WEI/Wei_Secao_1_Artigo_1_Piva_Jr.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2014.

PULITA, Edemir José. **Interfaces entre educação e tecnologias: imagens, experiências e ressignificações da educaç@ o formal na era digital sob um olhar benjaminiano.** Brasília, DF, 2017. 350f. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Educação. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/23215>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

_____. SANTOS, Gilberto Lacerda dos. As novas perspectivas da imagem na era digital e os impactos na educação formal. **Educação em Foco**, ano 19, n. 27, p. 97-122, jan./abr. 2016.

REBLIN, Iuri Andréas. **Outros cheiros, outros sabores...: o pensamento teológico de Rubem Alves.** 2. ed. rev. atual. São Leopoldo: Oikos, 2014.

_____. Rubem Alves e a Interdisciplinaridade: Problematizações e Perspectivas a partir de uma leitura de “Por uma Educação Romântica”. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 4, p. 1179-1201, dez. 2012.

RODRIGUES JÚNIOR, Methanias Colaço. “Como Ensinar Programação?”. **Informática: Boletim Informativo**, Canoas: ULBRA, ano 1, n. 1, 2002.

SÁ, Sarah Thomaz de Lima. **W-Educ**: Um ambiente web, completo e dinâmico para robótica educacional. Natal, RN, 2016. 96f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação, Natal, 2016. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_fc53c68d6c4cf0153c08833eae9c3c04>. Acesso em: 10 out. 2017.

SCHNEIDER, Gelson André; SOUZA, Eliane Mittelstad Martins de; GOMES, Luciano Ferreira. Ensino e Aprendizado de Lógica Através do Scratch. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL. 5. ed. 2018. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2018. **Anais do SENID**. ISSN 2238-5916. Disponível em: <https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/178339.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2018.

SELWYN, Neil. *Education and Technology: critical approaches*. In: FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; ROSADO, Luiz Alexandre da Silva; CARVALHO, Jaciara de Sá (Orgs.). **Educação e Tecnologia**: abordagens críticas. Rio de Janeiro: SESES, 2017.

SILVA, Adriana Cardoso et al. Aplicação da Robótica no Ensino Fundamental: um estudo de caso. **Revista de Informática Aplicada**, São Caetano do Sul, SP, v.5, n.2, p.1-18, 01 nov 2009. Bimestral. Disponível em: <<http://ria.net.br/index.php/ria/article/view/36>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

SILVA, Débora Priscila da; SIDNEI, Simone Shirley; JESUS, Ângelo Magno de; SILVA, Carlos Eduardo Paulino. Aplicação de Robótica na educação de Forma Gradual para o Estímulo do Pensamento Computacional. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. Ouro Branco, MG, 2016. **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2016.

SOUZA, Edson Alves. **Novas tecnologias digitais na educação**: estudo de caso de um game no ensino superior. São Paulo, SP, 2017. 146 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santo Amaro, Programa de Pós-graduação, São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/88572386-Universidade-de-santo-amaro-mestrado-interdisciplinar-em-ciencias-humanas.html>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

SOUZA, Leandro Coqueiro. A TIC na Educação: uma grande aliada no aumento da aprendizagem no Brasil. **Revista EIXO**, Brasília, DF, v. 5, n. 1, jan./jun. 2016.

WOLYNEC, Elisa. **A Educação na Era da Interatividade**. S/l. Março, 2007.
Disponível em: <<https://blogtechne.techne.com.br/a-educacao-na-era-da-interatividade>>. Acesso em: 10 jul. 2017.