

Interação Criança-Robô na Educação Infantil: Percepções da Comunidade Escolar

Gustavo Delagustin*, Carine G. Webber†

Resumo

Na Educação Infantil brasileira, a introdução de dispositivos robóticos é um fenômeno raro, com poucos estudos e contribuições. Entre as questões que permeiam a sua introdução está a percepção da comunidade escolar sobre o tema. Neste aspecto, o presente artigo propõe um trabalho preliminar para coletar e identificar as pré-concepções de pais e professores sobre a abrangência do uso de robôs com crianças. Como proposta metodológica, seguiu-se uma abordagem qualitativa, por meio de instrumento de coleta de dados para pais e professores. Concluiu-se que, na realidade escolar observada, há limites na aceitação de robôs no processo educativo, sendo a maior preocupação o resguardo com a segurança e o respeito às crianças.

Palavras-chave

Robótica Educacional. Interação Criança-Robô. Pensamento Computacional.

Child-Robot Interaction: Scholar Community Perceptions

Abstract

In kindergarten education, the introduction of robotic devices is a rare phenomenon, with few studies and unclear contributions. One of the issues that permeates its introduction is the school community perception about the theme. In this aspect, the work presented set out to collect and identify the preconceptions of parents and teachers about the scope of the use of robots with children. As a methodological proposal, a qualitative approach was followed, through an instrument for collecting data from parents and teachers. It was concluded that, in the observed school context, there are limits to the acceptance of robots in the educational process, the greatest concern being children's safety and respect.

Keywords

Educational Robotics. Child-Robot Interaction. Computational Thinking.

I. INTRODUÇÃO

As tecnologias de informação e comunicação estão presentes em nosso cotidiano de forma tão intensa, que atualmente seria impossível realizar diversas tarefas básicas sem ao menos alguma interação com recursos computacionais. De fato, a tecnologia tem uma grande influência na sociedade do conhecimento e um papel de grande importância em diferentes contextos e finalidades. Por consequência é desejável que esta interação seja bastante abordada nas salas de aula de forma a torná-la uma aliada do aprendizado [1].

A Ciência da Computação tem uma grande influência na sociedade do conhecimento e um papel importante em variados contextos e campos de atuação humana. É desejado, e esperado portanto, que ela seja tema abordado, estudado e repercutido na área da Educação.

A robótica é um tema discutido há décadas, mas que vem sendo aplicado de forma satisfatória nos últimos anos. A

Robótica é definida como a tecnologia usada para projetar, construir e operar robôs, envolvendo aplicações variadas, na indústria, na educação, na medicina, no auxílio de pessoas enfermas, entre outras.

Uma das funções da escola é proporcionar formação das novas gerações estimulando reflexões e análises críticas e científicas, incorporando linguagens e seus modos de funcionamento para comunicação e participação consciente na cultura digital. Por outro lado, observa-se desconhecimento da comunidade escolar sobre as tecnologias, seus benefícios potenciais e riscos. Para inserir na escola o que propõe a BNCC [2] torna-se necessário desenvolver produtos computacionais adaptados ao público escolar. Da mesma forma que materiais didáticos são selecionados ou elaborados, os recursos computacionais também o devem ser. Tome-se, por exemplo, no escopo deste artigo, a robótica educacional.

*Engenharia de Controle e Automação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; †Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS.

E-mail: gdelagustin@ucs.br, cgwebber@ucs.br

Data de envio: 10/05/2020

Data de aceite: 15/08/2020

<http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v8iss3p79>

Neste aspecto, o presente artigo propõe coletar e identificar as pré-concepções de pais e professores sobre a abrangência do uso de robôs com crianças. Como proposta metodológica, seguiu-se uma abordagem qualitativa, por meio de instrumento de coleta de dados para pais e professores. A fim de apresentar a pesquisa desenvolvida, este artigo está organizado em 3 seções. A seção seguinte apresenta o referencial teórico. A seção 3 descreve os materiais e método utilizados. Na seção 4 são descritos os resultados observados. A seção 5 finaliza e conclui pontos importantes do trabalho.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A Robótica é definida como a tecnologia usada para projetar, construir e operar robôs, envolvendo aplicações variadas, na indústria, na educação, na medicina, no auxílio de pessoas enfermas, entre outras. Segundo Craig [3] a Robótica consiste em um campo do conhecimento que une das áreas de mecânica, sensores, atuadores e computadores onde robôs são plataformas de hardware que podem ser programados via computador ou através do próprio microcontrolador da máquina [4]. A Robótica Educativa, para Gonçalves e Freire [5], é uma plataforma onde o estudante pode desenvolver e programar um robô com auxílio de um software desenvolvido para tal função. A robótica é um campo do estudo multidisciplinar, pois une conceitos de várias áreas da tecnologia, sendo assim natural que se torne um tema multidisciplinar.

Segundo D'Abreu e outros autores [4], a robótica educacional tem se tornado cada vez mais eficaz e atraente no ambiente educacional por aumentar a utilização de recursos digitais utilizando conceitos de design, desenvolvimento e controle por meio de dispositivos eletrônicos onde os alunos podem desenvolver e compartilhar com os colegas. A partir deste ponto os estudantes percebem que não são simplesmente usuários, mas conseguem construir e controlar plataformas robóticas de modo a passar instruções úteis para solucionar o problema proposto.

A utilização da robótica na escola serve de plataforma para fazer conexões entre áreas de conhecimento, tais como a Biologia, a História e a Filosofia, fazendo o elo com o conceito de interdisciplinaridade. Ainda, a robótica educacional permite construir conceitos e testar conhecimentos de forma ativa, promovendo o diálogo e a participação dos estudantes. Por meio da robótica, o estudante é o sujeito do seu processo de construção do conhecimento [6]. A Robótica amplia sua importância à medida que possibilita aplicações e oportunidades de criar soluções voltadas ao mundo real, de forma a possibilitar o aprendizado dinâmico e estimulante [7].

A integração entre robótica e o ensino de programação é observada em diversos trabalhos de pesquisa no mundo, destacando-se Zaharija, Mladenovic e Boljat [8], Kim e outros autores [9] e Atmatzidou e Demetriadis [10]. No contexto nacional, deve-se inserir a interdisciplinaridade, a fim de permitir a integração entre áreas do conhecimento afins. Esta perspectiva está presente de forma clara na BNCC [2], onde está explícito que os estudantes devem possuir a habilidade de utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos

escritos em linguagem corrente e/ou matemática. A BNCC destaca ainda que não é suficiente aprender a programação, sendo necessário inserir a programação nas ciências para torná-la uma ferramenta útil e abrangente.

Os robôs educacionais são instrumentos eletrônicos programáveis capazes de executar diversas funções. Existem diversos modelos de *kits* de robótica onde o estudante realiza a montagem e a programação. Existem também robôs educacionais aptos para interagirem diretamente com estudantes por comandos ou instruções de voz. Tais robôs constituem a área da robótica social, sendo destinados exclusivamente para a realizar interações sociais e aprender por meio delas, em contato com seres humanos.

A. Robótica Social

A área de Robótica Social estuda como robôs podem auxiliar os seres humanos por meio da interação social, em vez da interação física comumente explorada. Pode parecer um contrassenso esperar que robôs físicos auxiliem por meio da interação social. Pesquisadores, contudo, têm demonstrando que seres humanos tendem a atribuir características vivas e engajam-se socialmente com robôs quando eles apresentam aparência e movimentos que remetem a seres vivos.

A área de pesquisa da interação humano robô se ocupa em compreender, avaliar e estabelecer formas de interação social entre robôs e pessoas, visando a colaboração [11]. A interação social engloba as ações físicas e verbais entre dois ou mais sujeitos, humanos ou robôs. Para que um robô seja considerado uma entidade social, espera-se que ele apresente as seguintes características [12]:

- a) Capacidade de expressão e percepção de emoções
- b) Comunicação por meio de diálogo
- c) Aprendizado e reconhecimento de faces
- d) Estabelecer e manter relações sociais
- e) Usar meios naturais de comunicação
- f) Exibir uma personalidade e caráter distintos
- g) Aprender e desenvolver competências sociais

Algumas tecnologias comumente usadas pelos robôs sociais são o processamento de voz e visão computacional. Elas permitem que sinais, captados por meio de câmeras e sensores, sejam processadas em tempo real por algoritmos que possibilitem ao robô compreender o seu contexto de interação, reconhecer pessoas e tarefas, e agir apropriadamente. Em termos de aparência física, utiliza-se o termo *embodiment* (incorporação física) para destacar a presença física de um robô.

Segundo Dautenhahn [11], o conceito de *embodiment* estabelece a base da ligação estrutural, criando o potencial de perturbação mútua entre o sistema e seu ambiente físico. Assim, a incorporação física constitui e avalia a complexidade da conexão entre um sistema e seu ambiente.

Todos os robôs são incorporados, mas alguns são mais do que outros, e quanto mais um robô social pode interferir em seu ambiente e ser perturbado por ele, mais ele está incorporado [13]. A morfologia (aparência física) dos robôs sociais impacta fortemente sua interação com as pessoas. Por exemplo, humanos podem encarar um robô parecido com um cão de forma diferente de um antropomórfico. Especificamente, a natureza ou peculiaridade da morfologia

de um robô pode afetar fortemente a sua aceitabilidade, credibilidade, desejabilidade e expressividade.

A forma e estrutura de um robô é essencial, pois ele aumenta as expectativas sociais. A aparência física determina a colaboração. A decisão de uma determinada forma pode também limitar a capacidade humana de colaborar com o robô. Os robôs sociais como agentes incorporados podem ser classificados em quatro grandes categorias [13]:

a) Antropomórfico: robôs aos quais pode-se atribuir características humanas (estruturalmente e funcionalmente semelhantes a um humano);

b) Zoomórfica: os robôs com características de animais;

c) Caricaturados: robôs com características incomuns ou exageradas, produzindo efeito cômico ou mesmo fornecendo um ponto em que as pessoas podem focar a sua atenção;

d) Funcional: robôs com características físicas e concepção estritamente orientada por objetivos operacionais, refletindo as tarefas que devem desempenhar.

No contexto de interações entre crianças e robôs, Johal [12] identificou seis perfis de comportamentos de robôs, nomeadamente: consolador, companheiro, segurança, professor, treinador e contador de histórias. Considera-se que tais perfis, além de oferecerem situações de entretenimento, contribuem para o desenvolvimento cognitivo das crianças. O robô deve atender algumas exigências, segundo o perfil visado:

a) Consolador: o robô precisa ser capaz de analisar expressões faciais e seguir um modelo cognitivo afetivo para auxiliar a criança, confortando-a ou consolando-a.

b) Companheiro: o robô deve ser capaz de acompanhar a criança em suas atividades, na ausência parcial de pais ou responsáveis.

c) Segurança: nesta configuração, o robô precisa fazer a criança sentir-se segura, agindo caso perceba situações de perigo.

d) Professor: o robô deve auxiliar nos deveres de casa ou reforçar o que foi estudado em sala de aula, podendo ser por meio de jogos, músicas, ou outras formas.

e) Treinador: neste perfil o robô executa rotinas preestabelecidas, de modo a repassar algum conhecimento ou reforçar um talento da criança.

f) Contador de histórias: o robô cria ou conta histórias para entreter a criança, podendo fazer uso de monitores e sons para incrementar a atividade.

III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho de pesquisa é do tipo exploratório e possui um enfoque qualitativo. Os procedimentos metodológicos de uma pesquisa compreendem o detalhamento dos procedimentos operacionais, guiando os pesquisadores e contribuindo com as tarefas de comunicação científica [14]. Seguindo tais princípios são expostos resumidamente o universo da pesquisa, o planejamento da atividade, os recursos pedagógicos e, por fim, o instrumento de coleta e as técnicas de análise dos dados.

A escola alvo da pesquisa atua na área da Educação Infantil, oferecendo atividades semanais de robótica para

crianças a partir dos 4 anos (turmas de Jardim e Pré) há dois anos.

Quadro 1. Instrumento de Coleta de Dados.

1. Respondente					
a) Pai/Professor					
b) Mãe/Professora					
2. Ano de nascimento					
3. Número de filhos					
4. Qual a idade dos seus filhos?					
5. Sobre novas tecnologias:					
Você gosta de testar as últimas novidades?					
Você gosta de possuir as últimas novidades?					
Os robôs podem vir a se tornar melhores companheiros para crianças que os humanos?					
Você confiaria seu filho(a) a estar na presença de um robô sem acompanhamento?					
Você acha importante o ensino de tecnologias precocemente?					
6. Para cada um dos seguintes elementos atribua uma nota de 1 a 10 a respeito da influência ou não do robô no comportamento do seu filho ou aluno (a):					
Pouco importante					
	0	1	2	3	4
O tom da voz:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As palavras usadas:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Os gestos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A postura:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O olhar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Para cada faixa etária a seguir, avalie se você acha que as recomendações do robô serão obedecidas:					
	Nunca	Quase nunca	Quase Sempre		
De 3 a 7 anos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
De 7 a 11 anos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Adolescentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Adultos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8. Se pudesse escolher um dos seguintes robôs companheiros para seu filho(a), qual escolheria?					
<input type="checkbox"/>	Robô 1 - Obediente				
<input type="checkbox"/>	Robô 2 - Autoritário				
<input type="checkbox"/>	Nenhum				
9. Dos seguintes tipos de interações a seguir, assinale o que você considera que faria mais sentido usar um robô:					
() Consolador					
() Companheiro					
() Segurança					
() Professor					
() Treinador					
() Contador de Histórias					

Fonte: Autores e adaptação de Johan (2015).

Para fins de estudo, foi elaborado um instrumento de coleta de dados apresentado no Quadro 1. O instrumento foi elaborado com o objetivo de compreender como pais e professores percebem o uso de tecnologias para si próprios e para o desenvolvimento de seus filhos ou alunos.

O questionário apresenta nove questões, sendo quatro informativas sobre o perfil do respondente e cinco sobre as suas concepções quanto a interação criança-robô. As questões foram propostas aos pais das crianças envolvidas com as atividades de robótica (26 crianças) e professores das respectivas turmas (9 professores).

IV. RESULTADOS

O questionário aplicado teve como objetivo capturar a percepção dos adultos quanto ao uso de tecnologias para si próprios e para o desenvolvimento de seus filhos ou alunos.

Na questão 1 obteve-se majoritariamente respostas de mães e professoras, exceto por um pai respondente. A questão 2 solicitava o ano de nascimento dos respondentes. A relevância desta questão está em detectar sinais de *tecnofobia* (medo da tecnologia), o que impacta diretamente nos receios da interação com robôs. A idade média dos respondentes foi de 41 anos, caracterizando pais e professores nascidos nas décadas de 70 e 80. As questões 3 e 4 foram referentes ao número e idade dos filhos. O número de filhos variou entre 1 e 4, estando as crianças na faixa etária de 5 a 6 anos (57% dos respondentes).

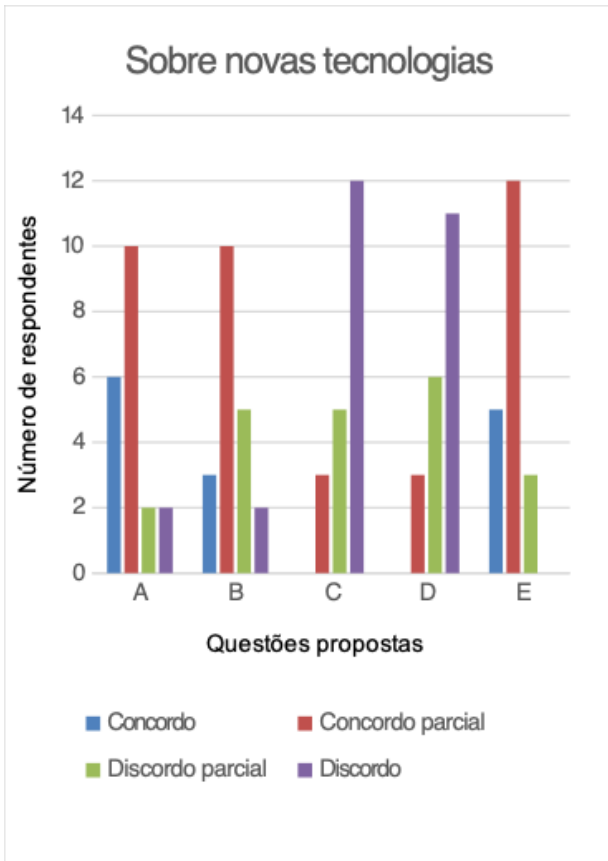


Fig. 1: Respostas sobre novas tecnologias (questão 5).

Referente a questão 5, que abordou o uso das tecnologias, as respostas denotaram que os pais têm muito receio em deixar seus filhos com um robô sem o devido acompanhamento, por motivo de insegurança (Figura 1). Mesmo assim, os pais acreditam ser importante o ensino de tecnologias precocemente e gostam de possuir as últimas novidades tecnológicas. A questão foi seccionada em 5 perguntas, as quais estão descritas a seguir:

- a. Você gosta de testar as últimas novidades?
- b. Você gosta de possuir as últimas novidades?
- c. Os robôs podem vir a se tornar melhores companheiros para crianças que os humanos?
- d. Você confiaria seu filho(a) a estar na presença de um robô sem acompanhamento?
- e. Você acha importante o ensino de tecnologias precocemente?

A questão 6 questionava quais são as tecnologias ou

recursos do robô que os pais acham que mais influenciariam no comportamento das crianças. O objetivo desta questão foi compreender e destacar se algum recursos computacional tem maior influência em nível comportamental para a criança. As respostas não permitiram inferir um único aspecto relevante, apontando todos os avaliados como importantes. Como era uma questão que permitia mais de uma resposta, todos os critérios foram selecionados por no mínimo 70% dos respondentes. Na questão 7, foi solicitado ao respondente associar cada faixa etária com um comportamento de aceitação ou não das recomendações do robô. É interessante observar que a cada faixa etária foi associada uma percepção. Na faixa de 3 a 7 anos, os respondentes manifestaram que as crianças sempre atenderiam as recomendações do robô. Na faixa de 7 a 11 anos, os respondentes acreditam que as crianças quase sempre atenderiam as recomendações do robô. Para adolescentes, os respondentes relacionaram com quase nunca atender as recomendações do robô. Finalmente, para adultos, haveria uma resposta positiva às recomendações do robô quase sempre.

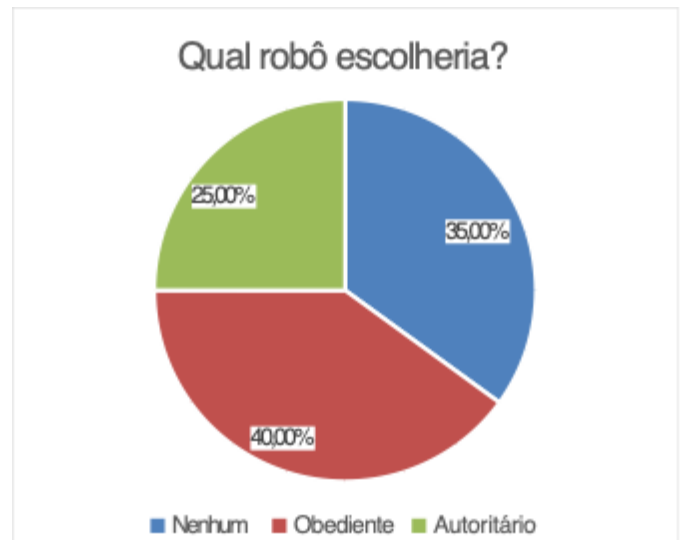


Fig. 2: Respostas da questão 8.

A questão 8 apresentava a imagem de um robô nos estilos *Obediente* e *Autoritário*. Solicitou-se ao respondente indicar qual acha mais conveniente para ser o companheiro de uma criança.



Fig. 3: Respostas da questão 9.

Foi observado que a maioria dos pais e professores optaram pelo estilo *Obediente* (Figura 2). Isto demonstra que, os adultos acreditam ser mais seguro ter um robô como realizador de tarefas do que autoritário.

A Figura 3 refere-se à questão 9, a qual solicitava o tipo de interação ou contexto de uso o respondente acha que faz mais sentido o uso de um robô. Foi constatado (Figura 3) que a maioria dos respondentes optaram pela interação “segurança”, seguida por “companheiro”, “treinador” e “contador de história”. O que demonstra qual é a utilidade mais percebida pelos pais e professores quanto ao uso de robôs com crianças. Novamente nota-se que, nenhuma das interações exige domínio por parte do robô, mas sim obediência ou compartilhamento de conhecimentos.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos tecnológicos, observa-se o crescimento de artefatos criados e disponibilizados para fins educacionais. A maturidade tecnológica mundial tem favorecido a construção de componentes de software e hardware interativos, lúdicos e educativos. Por conta disso, as concepções teóricas educacionais têm buscando aprofundar subsídios, elementos e aportes para lidar com as transformações que a sociedade espera. Contudo, existem lacunas, devido aos grandes desafios na concepção de artefatos tecnológicos para ensinar e aprender.

Com base nas respostas obtidas na pesquisa realizada, pode-se observar indícios de que os pais e professores têm muito receio em deixar a criança com um robô sem a presença de um adulto responsável, mas, ao mesmo tempo, acreditam ser importante o ensino de tecnologias precocemente. Além da percepção dos adultos, as crianças demonstraram, em sua grande maioria, um alto grau de interesse pela tecnologia.

Dessa forma, pode-se observar que, ainda existe uma falta de confiança muito grande quando se trata de interação de crianças com tecnologia. A interação entre crianças e robôs está em seus passos iniciais e ainda é cedo para dizer-se que um sistema não precisa de intervenção humana para operar com segurança. Ainda assim, a maioria dos pais e professores compreendem que a tecnologia está revolucionando o mercado de trabalho, e que, futuramente será imprescindível a existência de profissionais ligados com a tecnologia para operar esses sistemas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do VIII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão e aos professores do PPGECiMa pelas sugestões e orientações.

VI. BIBLIOGRAFIA

- [1] J.L.Ramos, R.G.Espadeiro, “Pensamento computacional na escola e práticas de avaliação das aprendizagens. Uma revisão sistemática da literatura.” *Challenges 2015: Meio século de TIC na Educação, Half a century of ICT in Education*, [S.l.], p. 595–846, 2015.
- [2] BNCC, Base Nacional Comum Curricular 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>> Acesso em Dezembro de 2019.
- [3] J.J.Craig, *Robótica*. 3a edição. [S.l.]: São Paulo: Editora Pearson, 2012.
- [4] J. V. V. D’Abreu, J. J.Ramos, L. G. Mirisola, N. Bernardi, “Robótica educativa/pedagógica na era digital”. In II Congresso Internacional TIC e Educação, 2013. p. 2449-2465.
- [5] A.Gonçalves, C. Freire, “O primeiro ano do projeto de robótica educativa”. In: ATAS do II Congresso Internacional TIC e Educação, 2012. Anais. [S.l.: s.n.], 2012. p. 1704–1719.
- [6] M. T. Chella, “Ambiente de robótica para aplicações educacionais com Super Logo”. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e da Computação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002, 139 p.
- [7] P.N.G.Nascimento, “A Robótica Educacional Como Meio de Aprendizagem no Ensino Fundamental”. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Utilização de Conceitos Básicos de Matemática e Experimentos de Robótica para a Compreensão de Fenômenos Físicos).Lavras, Minas Gerais, 96p. 2014.
- [8] G. Zaharija, S. Mladenovic, I.Boljat, “Use of Robots and Tangible Programming for Informal Computer Science Introduction”. *Procedia Soc. Behav. Sci.* 2015, 174, 3878–3884.
- [9] C.Kim, D. Kim, J.Yuan, R. Hill, P. Doshi, C.Thai, “Robotics to promote elementary education pre-service teachers’ STEM engagement, learning, and teaching. *Computers & Education*, 91, 2015, p.14-31.
- [10] S.Atmazidou, A. Demetriadis, “Advancing students’ computational thinking skills through educational robotics”, *Robotics and Autonomous Systems*, v.75 n.PB, p.661-670, January 2016.
- [11] K.Dautenhahn, “Socially intelligent robots: Dimensions of human-robot interaction”, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 362, no. 1480, pp. 679–704, 2007.
- [12] B. W. Johal, “Companion Robots Behaving with Style: Towards Plasticity in Social Human-Robot Interaction”. *Human-Computer Interaction [cs.HC]*. Université Grenoble Alpes, 2015.
- [13] T. Fong, I. Nourbakhsh, K. Dautenhahn, “A survey of Socially Interactive Robots”. *Robotics and Autonomous Systems*, [S.l.], v. 42, n. 3, p. 143 – 166, 2003.
- [14] N.T. Massoni, M.A. Moreira, “Pesquisa Qualitativa em educação em Ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica”. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.