

A ROBÓTICA NO APOIO À INCLUSÃO DE ALUNOS COM NEE

Teresa Leite¹, Clarisse Nunes¹, Pedro Encarnação², Margarida Nunes Ponte³ and Mónica Silva⁴

¹ESELx-IPL/UIDEF; ²CLSBE - UCP Lisboa; ³CRPCCG; ⁴ESELx-IPL

Palavras-chave: Inclusão de alunos com NEE, Manipulação e Comunicação, Utilização do Sistema Robótico.

O estudo apresenta as perceções dos docentes do ensino regular (DER) e de educação especial (DEE) face ao uso de robôs em salas de aula por crianças com limitações na manipulação e comunicação, no âmbito do projeto *Using Assistive Robots to Promote Inclusive Education (UARPIE)*. Foram desenvolvidos dois sistemas robóticos: um físico e outro virtual, cujos comandos foram integrados no sistema de comunicação utilizados pelas crianças participantes no estudo. Os sistemas usados permitiram às crianças a manipulação de objetos de aprendizagem e a comunicação enquanto realizavam atividades de português, matemática e estudo do meio. Cada criança participou em três sessões orientadas pelos respetivos docentes. A recolha de dados implicou, entre outros, a realização de entrevistas iniciais e finais aos docentes. Os docentes consideraram positivo o uso deste recurso, mas não se sentiam totalmente preparados para o utilizarem sem apoio externo.

Enquadramento

A inclusão de crianças com necessidades educativas especiais (NEE) no sistema regular de ensino é um dos princípios centrais da política e do planeamento educativos e tem sido reconhecida globalmente como um objetivo para os sistemas educativos mundiais (Katz, 2013). Corresponde ao direito que todas as crianças têm de ter acesso à educação e ao ensino, tendo em conta as suas características e necessidades específicas e envolve o desenvolvimento de práticas pedagógicas promotoras da participação de todas as crianças nas atividades.

A educação inclusiva desenvolve-se em duas dimensões: a inclusão social e a inclusão curricular (Katz, 2013). A inclusão social exige a criação de oportunidades para que as crianças possam interagir socialmente com os colegas da sala de aula e desenvolvam o sentimento de pertença e de aceitação na comunidade de aprendizagem. Esta dimensão é vital para o seu desenvolvimento e para se sentirem motivadas para a aprendizagem. A inclusão

curricular implica a participação nas interações com pares sem NEE, durante a realização de atividades curriculares na sala de aula. A educação inclusiva deve exigir resultados de qualidade para todos os alunos, sendo essencial apoiar as crianças para alcançarem esses resultados.

No caso específico das crianças com dificuldades complexas na manipulação e comunicação, como é o caso de muitas que têm paralisia cerebral, a sua inclusão social e curricular depende de diferentes tipos de recursos que apoiam o processo comunicativo (Ferm, Claesson, Ottesjo & Ericsson, 2015) e as ajudam a participar nas atividades e a realizar aprendizagens. As suas dificuldades de manipulação limitam-lhes as oportunidades de exploração e utilização de instrumentos para agir sobre os objetos e as pessoas, condicionando o seu desenvolvimento e a aprendizagem (cf. Cook, Adams, Encarnação & Alvarez, 2012). Podem ainda experienciar restrições no acesso aos conteúdos curriculares. Logo, necessitam de contextos que promovam oportunidades para manipular materiais; relacionar-se e interagir com os outros e participar de forma ativa nas atividades, incluindo as de cariz curricular. Porque o desenvolvimento destas capacidades desempenha um papel relevante no desenvolvimento cognitivo e perceptivo, é importante encontrar formas de ajudar estas crianças a vivenciar esse tipo de experiências motoras (Cook et al., 2012; Ferm et al., 2015). Mansell (2010) destaca a necessidade de se usar tecnologias que apoiem a manipulação e a comunicação, e a realização de aprendizagens em conjunto com os seus pares. Esses recursos podem ser decisivos na sua educação, constituindo-se como veículos que proporcionam o aumento das suas capacidades de exploração de ambientes e o acesso a contextos de aprendizagem. Vários estudos (e.g. Adams, et al., 2013, Cook, Encarnação, & Alvarez, 2010; Cook et al., 2012a) assinalam que o controlo de robôs através de equipamentos e Sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (SAAC) pode ajudar estas crianças a desenvolver capacidades cognitivas, bem como a aceder e a participar em atividades curriculares e de lazer nos contextos educativos.

Porém, não é suficiente disponibilizar tecnologias para que a criança com NEE possa participar totalmente nas atividades escolares. Se a socialização é uma das finalidades da inclusão, ela não é a única e por si mesma não garante a equidade educativa desejada. É necessário criar as condições para a sua aprendizagem, garantindo o seu acesso ao currículo.

Na perspectiva inclusiva, o acesso ao currículo comum é a situação ideal para o maior número possível de alunos, prevendo-se adequações progressivamente maiores em sentido inverso ao número de crianças envolvidas e recorrendo aos currículos especiais apenas num número reduzido de casos. Estabelece-se assim um *continuum* de adequações curriculares, as quais envolvem mudanças num ou em vários elementos curriculares (objetivos, conteúdos, metodologias de ensino, resultados de aprendizagem), através de alterações nos materiais e programas (Confort, 1990; King-Sears, 2001).

Tomando o currículo comum como referência, podemos estabelecer uma hierarquia nas adequações curriculares conforme o grau de afastamento que apresentam face a esse referencial (King-Sears, 2001). Assim, adequações nas estratégias, atividades, recursos e organização do espaço e dos equipamentos têm um menor grau de afastamento em relação ao currículo comum do que adequações a nível dos objetivos, conteúdos e avaliação. De entre estas, a eliminação de objetivos e conteúdos deverá ser uma solução excecional e devidamente fundamentada, sendo sempre preferível a introdução de objetivos e conteúdos intermédios, que permitam ao aluno atingir os objetivos para cada nível de ensino.

A elaboração de adequações curriculares requer a avaliação e análise das necessidades da criança e do contexto, trabalho colaborativo, conhecimento profissional sólido, uma perspectiva construtivista do currículo e uma abordagem centrada no aluno (Koga, 2004). A partir da análise dos resultados de alguns estudos, é possível definir quatro fatores que influenciam a eficácia das adequações curriculares: (i) o tipo de necessidades individuais (King-Sears, 2001); (ii) as necessidades específicas em relação ao tópico (Cawley & Parmar,

1990); (iii) o papel dos docentes e o apoio da escola (Confort, 1990; Brownell et al., 2010); (iv) o uso da tecnologia (Brownell, Sindelar, Kiely, et al., 2010).

Projeto UARPIE

O projeto UARPIE desenvolveu dois sistemas integrados de comunicação e manipulação (um robô físico e outro virtual, ver figura 1), visando promover a participação de crianças com deficiência em atividades curriculares e a comunicação sobre essas experiências. A manipulação é concretizada através de um robô tipo carro, construído com recurso ao *Lego Mindstorms*[®]. O robô é controlado através de grelhas de comunicação do programa GRID2, sendo que as crianças usam o seu habitual método de acesso ao computador. Os sistemas foram testados com crianças com limitações complexas ao nível da comunicação e da manipulação.

O estudo teve três objetivos: (i) avaliar os resultados académicos no uso do produto de apoio à comunicação e à manipulação; (ii) avaliar as perceções dos professores face ao uso desse produto de apoio e o seu impacto nos alunos e na sala de aula (e.g. envolvimento do aluno nas atividades) e (iii) comparar os sistemas robóticos: virtual e físico em relação aos objetivos 1 e 2.

Este documento foca a apresentação dos resultados relativos ao segundo objetivo.

Metodologia

No primeiro ano participam no projeto cinco crianças de 5 e 6 anos. Três frequentavam jardins-de-infância e duas escolas do ensino básico na região de Lisboa (Portugal). Os seus professores do ER (n=4) e da EE (n=5) também participaram no estudo. De forma aleatória, escolheram-se duas crianças para usar o robô físico e três para usar o robô virtual, tendo sido realizadas sessões de treino na utilização do PA de acordo com um protocolo pré-definido.

Posteriormente apresentou-se o projeto aos docentes, recorrendo a um portefólio de atividades previamente elaborado com sequências didáticas de Português, Matemática e Estudo do Meio/Conhecimento do Mundo

Figura 1: Produto de apoio integrado (PA) – robô virtual e físico



(ver figura 2). Combinaram-se com os docentes os objetivos e atividades a desenvolver nas sessões em sala de aula e elaboraram-se os recursos educativos necessários. As sessões foram orientadas pelos respetivos docentes e registadas em vídeo. Foram realizadas entrevistas iniciais e finais aos docentes envolvidos, no sentido de saber a sua opinião sobre a utilização deste recurso

Resultados das entrevistas aos docentes

Nas entrevistas iniciais, o desconhecimento das tecnologias de apoio (TA) e a inexperiência sobre o seu uso foi focado por alguns docentes, enquanto outros consideraram ter escassos conhecimentos nesta área, referindo os equipamentos adaptados, computador e software, digitalizador de fala e o GRID. Estes salientaram ainda a inexistência de TA e de outros recursos adaptados nas escolas e jardins-de-infância, enfatizando a falta de meios financeiros para a sua aquisição.

Nas entrevistas aos docentes de EE não surgiram referências ao desconhecimento sobre TA e a enunciação daquelas que conhecem foi mais abrangente. No entanto, embora exista algum conhecimento sobre esta área, os docentes de EE consideram que ele não é suficiente. Às dificuldades referidas pelos docentes do ER acrescentaram a resistência de alguns professores ao uso das tecnologias e a rejeição de alguns alunos ao uso de materiais adaptados.

Ambos os grupos de docentes referiram ser limitada ou inexistente a sua experiência no uso de robôs. Quando existia, referia-se a tecnologias de carácter lúdico e não a

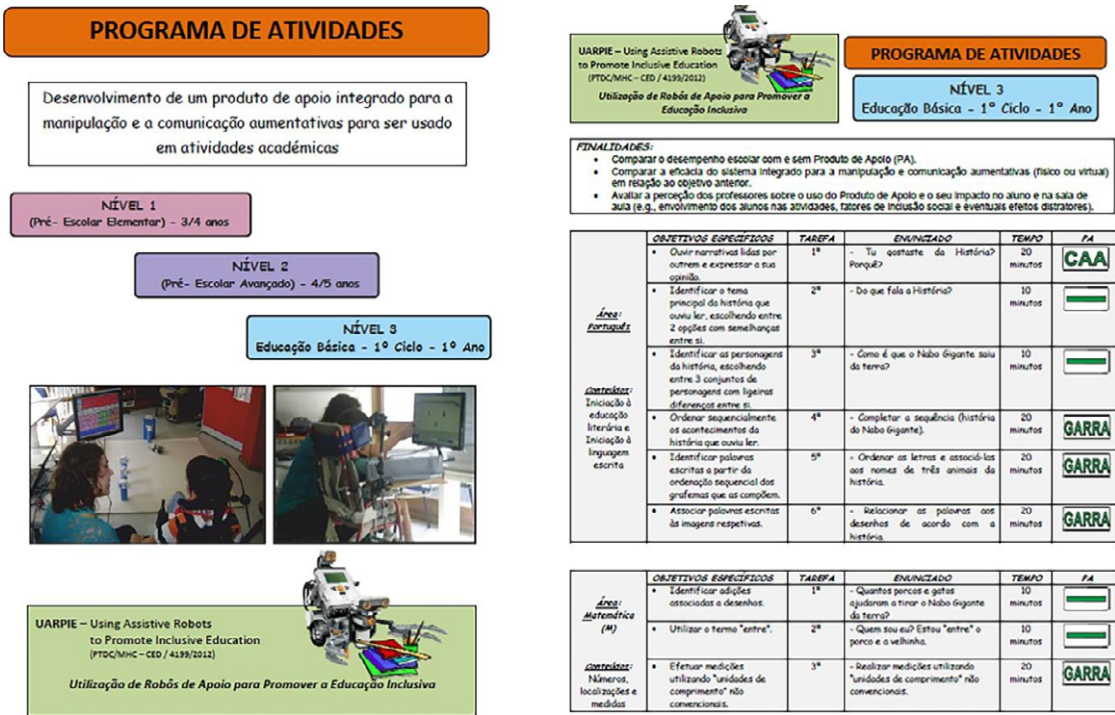
TA. As crianças participantes no projeto também não tinham experiência no uso de robôs.

Nas entrevistas finais, os docentes apreciaram o desenvolvimento do projeto e enunciaram os resultados deste.

Na sua apreciação do processo pedagógico, os professores de ER salientaram: (i) a seleção e planeamento das estratégias e atividades; (ii) a inserção das estratégias e atividades na dinâmica da turma; (iii) a adequação das estratégias e recursos. Realçaram o planeamento conjunto dos docentes de EE e ER e os técnicos do projeto, bem como a integração das atividades na planificação do professor para a turma. A inserção das estratégias e atividades na dinâmica da turma, a adequação das atividades e recursos às características da criança com NEE e do grupo, a preparação dos materiais pedagógicos e a possibilidade que as atividades abriam de integrar as ideias das crianças no seu decurso constituíram aspetos relevantes para os entrevistados.

Os docentes de EE deram ênfase aos mesmos aspetos, acrescentando o facto de as atividades serem motivadoras para a criança com NEE; a pertinência das atividades face ao nível de aprendizagem das crianças e a sequencialidade pedagógica que apresentavam. Relativamente à inclusão dos alunos com NEE no decurso do projeto, os docentes de ER deram ênfase a: (i) participação da criança nas atividades; (ii) interação com pares; (iii) reação do grupo às atividades; (iv) atitude do grupo com a criança durante as atividades. A participação da criança

Figura 2: Portefólio de atividades (exemplo)



com NEE nas atividades foi considerada positiva, bem como a comunicação com os colegas durante o trabalho, salientando os docentes a maior eficácia dessa comunicação através das TA. A reação do grupo às atividades, por sua vez, foi qualificada por alguns docentes como entusiástica, salientando a curiosidade e interesse dos alunos face ao PA. Realça-se ainda a atitude dos pares com a criança durante as atividades, considerando os docentes de ER que o uso do PA em sala de aula e a possibilidade de experimentação por todos os alunos contribuíram para uma maior compreensão das dificuldades que o colega tinha que ultrapassar quotidianamente, um maior interesse pelo seu desempenho e uma maior e melhor colaboração interpares.

Os docentes de EE salientaram também a possibilidade de a criança com NEE estabelecer uma comunicação mais eficaz com os pares e com os docentes devido ao uso do SAAC e a importância da experimentação do PA pelas outras crianças.

Quanto às dificuldades sentidas pelos docentes de ER, estas dizem respeito: (i) à gestão do grupo; (ii) ao trabalho desenvolvido com a criança com NEE; (III) e ao uso do PA. Na gestão do grupo, a maior dificuldade relacionou-se com o controlo dos alunos para esperarem pelas respostas da criança com NEE. No trabalho direto com esta criança, a necessidade de apoio individualizado durante a atividade, de mais tempo para a realização da tarefa que os seus pares e de mais treino no uso do PA constituíram também dificuldades. Os docentes de EE indicaram algumas dificuldades no manuseamento do PA e acentuaram a impossibilidade da criança em olhar simultaneamente para o computador e para o robô físico. A lentidão do PA foi considerada uma dificuldade, por interferir na possibilidade de a criança acompanhar o ritmo do grupo.

Quanto aos resultados do projeto, os entrevistados avaliaram a criança face aos objetivos, referiram o papel do PA no desempenho da criança, debruçaram-se sobre o impacto do projeto na escola e na turma e anteviram algumas dificuldades na generalização do uso do PA nas escolas.

A avaliação das crianças face aos objetivos foi realizada pelos docentes em duas áreas: (i) desempenho pessoal e social; (ii) desempenho académico. No desempenho pessoal e social, os docentes de ER consideraram aspetos relacionados com a melhoria da comunicação, qualificando como satisfatório ou muito satisfatório o seu desempenho a este nível. No desempenho académico, a maioria dos docentes considerou que as crianças tiveram sucesso nas tarefas que lhes foram propostas e alguns docentes salientaram a aquisição de novos conceitos.

Os entrevistados referem que o PA teve um papel relevante no desempenho da criança, facilitando a: (i)

participação; (ii) motivação; (iii) autonomia; (iv) manipulação; (v) comunicação; (vi) aprendizagem. Docentes de ER e de EE sublinham a possibilidade de controlo das tarefas por parte da criança usando o PA; o aumento da autoestima e da autoconfiança das crianças pela realização do mesmo trabalho que os seus pares; a maior rapidez e correção do trabalho devido ao uso do PA.

Segundo os entrevistados, o impacto do projeto ocorreu a três níveis: (i) na dinâmica da turma; (ii) na aprendizagem; (iii) na comunidade educativa. Os docentes de ER consideraram que esta experiência demonstrou a possibilidade de usar o robô em sala de aula, foi enriquecedora para o grupo e teve repercussões ao nível da inclusão do aluno com NEE. Salientaram que o projeto sugeriu a possibilidade de usar o PA para a apresentação de novos conteúdos e permitiu a aquisição de novas aprendizagens pelo grupo, tendo a turma tido um bom desempenho face aos objetivos. Referiram ainda o interesse dos outros agentes educativos pelo projeto e a aceitação deste pelos pais das outras crianças. Os docentes de EE realçaram o reconhecimento, pelo grupo, das capacidades da criança com NEE, as quais se tornaram óbvias para eles devido ao uso do PA.

Segundo os docentes de ER, as dificuldades na generalização do projeto prendem-se com a necessidade de distribuição do tempo de atenção do professor (criança/grupo) e, em consequência, com a necessidade de mais adultos em sala de aula para um apoio individualizado. Os docentes de EE salientaram também a necessidades de formação (sobre novas formas de gestão do grupo, sobre TA) e sublinharam a necessidade de as escolas possuírem TA adequadas às crianças que as frequentam.

Considerações finais

As entrevistas finais permitiram perceber que é possível inserir o uso do robô na dinâmica habitual do grupo/turma, respeitando a planificação e gestão curricular dos docentes. Com efeito, a adequação curricular proposta situa-se essencialmente ao nível dos recursos específicos e, em alguns casos, do tempo de realização das atividades. O uso do PA, segundo os docentes:

- permitiu a realização pela criança com NEE das mesmas atividades que os restantes alunos realizavam, embora fosse necessário dar-lhe mais tempo para a resposta;
- favoreceu a comunicação entre a criança com NEE e os seus pares, aumentando a eficácia dessa comunicação;
- contribuiu para o acesso a novos conhecimentos e a demonstração de capacidades;
- teve um papel relevante no desempenho social e académico da criança, a nível da motivação, participação, comunicação, manipulação, autonomia e aprendizagem.

Para além disso, o domínio do PA pelas crianças com NEE contribuiu para a sua autoafirmação face ao grupo e

para a sua valorização pelos colegas. Por outro lado, a experimentação do PA pelos restantes alunos ajudou à tomada de consciência das dificuldades que estas crianças enfrentam diariamente.

No entanto, os docentes consideram que necessitam de formação neste âmbito e que será difícil a sua utilização sem outro professor ou técnico na sala. Neste sentido, a colaboração entre docentes e entre estes e os técnicos revela-se fundamental para a melhoria do processo de ensino das crianças com NEE e para o aprofundamento do conhecimento profissional dos professores.

Este trabalho foi financiado em parte pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Projeto PTDC/MHC-CED/4199/2012) e pela Fundação Portugal Telecom.

Conflicts of interest

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Address for correspondence

Teresa Leite,
ESELx-IPL/UIDEF,
Escola Superior de Educação de Lisboa
Campus de Benfica do IPL
1549-003 Lisboa
Portugal
E-mail: teresal@eselx.ipl.pt

Referências

Adam, K., Rios, A. M., Encarnação, P., Piedade, G., Helmbold, B. & Tuck, C. (2013). Learning Switch Scanning Skills by Playing with Robots. *Assistive Technology: From Research to Practice*, 360–366. doi:10.3233/978-1-61499-304-9-360.

Brownell, M.; Sindelar, P; Kiely, M.T.; Danielson, L. (2010). *Special Education Teacher Quality and Preparation: Exposing Foundations, Constructing a*

New Model. Exceptional Children. 76 (3), pp. 357–377.

Cawley, J. F. & Parmar, R. S. (1990). Issues in mathematics curriculum for handicapped students. *Academic Therapy*, 25(4), 507–521.

Comfort, R. (1990). *On the idea of curriculum modification by teachers. Academic Therapy*, 25(4), 397–405.

Cook, A. M., Encarnação, P. & Alvarez, L. (2010). Robots: Assistive technologies for play, learning and cognitive development. *Technology and Disability*, 22, 127–145. DOI 10.3233/TAD20100297

Cook, A. M., Adams, K., Encarnação, P. & Alvarez, L. (2012a). The role of assisted manipulation in cognitive development. *Developmental Neurorehabilitation*, April; 15(2): 136–148.

Cook, A., Adams, K., Encarnação, P., Alvarez, L. & Rios, A. (2012b). Big Lessons from Small Users: What Robots Reveal About Development in Children with Disabilities. *International Society for the Study of Behavioural Development*, Biennial Meeting, July 8–12, Edmonton, Alberta, Canada.

Ferm, W. M., Claesson, B.K., Ottesjö, C. & Ericsson, S. (2015). Participation and enjoyment in play with a robot between children with cerebral palsy who use AAC and their peers. *Augmentative and Alternative Communication*; Early online: 1-16, International Society for Augmentative and Alternative Communication.

Katz, J. (2013). The three block model of universal design for learning (UDL): Engaging students in inclusive education. *Canadian Journal of Education*, 36, 1, 153–194.

King-Sears, M. E. (2001). Three steps for gaining access to the general education curriculum for learners with disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 37(2), 67–76.

Koga, N. (2004). *Curriculum Modification*. USA: National Center on Accessing the General Curriculum (NCAC)

Mansell, J. (2010). Raising our sights: services for adults with profound intellectual and multiple disabilities. *Tizard Learning Disability Review*, 15 (3), July, Pier Professional Ltd.