



Instituto Superior de Ciências Educativas

Departamento de Educação

“Crescer a Brincar”

A Robótica no desenvolvimento Motor

Cláudia Sofia Roque Mendes Casaca

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Educação Especial, Domínio Cognitivo e Motor

Orientadores:

Mestre Francisca Fragoso

Professor Doutor João Casal

Outubro, 2018

Odivelas

I. Agradecimentos

Na realização da presente dissertação, contei com o apoio de pessoas que fazem parte da minha vida diária e às quais estou profundamente grata. Como tal, não poderia, de todo, deixar esta página em branco e onde quero deixar os meus sinceros agradecimentos:

- Ao Professor Doutor João Casal e Mestre Francisca Fragoso, meus orientadores, pela sua disponibilidade, conselhos, sugestões e pelo apoio que me deram ao longo deste estudo.

- À Selma Ferreira, que sem ela não teria entrado nesta viagem e seguido em frente para o Mestrado. Sem ela seria muito mais difícil de conseguir continuar, quando a vontade era parar. Sem ela não teria terminado esta viagem. Se as pessoas entram nas nossas vidas por uma razão, a Selma é sem dúvida a prova disso e é uma pessoa que espero se mantenha na minha.

- Às minhas colegas, que passaram a amigas, Maria João Cavalheiro e Marlene Amaral, que incentivaram a inscrever no 2º ano e a continuar.

À colega Filipa Rei que me ajudou nos conhecimentos na área da Robótica, assim como cedeu o jogo construído para a realização deste estudo.

- Aos meus pais e avó Lucinda, por terem colmatado a minha falta nos meus filhos e estarem lá quando eu não pude ao longo destes dois anos.

- Ao meu marido, que me apoiou, incentivou e deu força para entrar nesta luta e abdicou da minha presença em prol deste Mestrado, bem como juntos conseguimos superar as faltas económicas para poder terminar o curso.

Os agradecimentos são igualmente devidos a várias entidades, pela cedência de espaços para a realização deste estudo. Como tal agradeço:

- Ao Agrupamento de Escolas do Algueirão, à sua Diretora Dr.^a Maria de Fátima Morais.

- À coordenadora da escola Teresa Buinho e às docentes que se disponibilizaram para ajudar e cederam os seus alunos para participantes no estudo.

A todos, o meu muito OBRIGADA!

II. Resumo

A Robótica Educativa (RE) tem assumido um papel crescente nas nossas escolas. Estudos nacionais e internacionais têm destacado o seu potencial pedagógico com alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE),

O Jogo “Crescer a Brincar” pretende mostrar como é possível aprender e colmatar algumas das dificuldades das nossas crianças para as aprendizagens. Este jogo, desenvolvido numa atividade de enriquecimento curricular, permite que ludicamente as crianças/ alunos possam adquirir competências e ultrapassar as suas dificuldades na aprendizagem.

Com este estudo pretende-se mostrar como dificuldades como ~~ter~~ a Lateralidade não definida ou a Orientação Espacial comprometida, podem ser colmatadas com o contributo da Robótica, bem como promover a inclusão de crianças NEE nas escolas.

Este estudo está dividido em duas partes: teórica e prática. Numa primeira fase podemos verificar as competências de cada interveniente, para depois compararmos se as competências em falta, são trabalhadas através do jogo. Os participantes foram alunos que apresentam necessidades educativas especiais e alunos sem dificuldades.

Os resultados obtidos permitiram verificar que os alunos, após a intervenção com o jogo construído em robótica, conseguiram ultrapassar as suas dificuldades. A motivação e o empenho com que os participantes se envolveram no estudo, permite concluir que a forma lúdica de aprender é sem dúvida mais produtiva.

Conscientes de que ainda existe um caminho a percorrer na educação portuguesa para que a Robótica seja incluída nos currículos portugueses, já são muitos projetos desenvolvidos nesse e para esse sentido.

Palavras Chave: Lateralidade/ Orientação Espacial/ Robótica Educativa/ Inclusão

III. Abstract

Educational Robotics has led a growing role in our schools. National and international essays have highlighted its teaching potential with Special Education Needs students.

The game “Crescer a Brincar” intends to show how it is possible to learn and overcome some of our children’s learning difficulties.

This game, developed in an Extra Curricula activity allows that playfully, children students may acquire skills and overcome their learning problems.

The goal of this project is to show how non-defined laterality or the compromised space orientation difficulties, may be fulfilled with the help of robotics, as well as, to promote the inclusion of special education Needs children in schools.

This essay is divided in two parts: theoretical part and practical one. In the first part we can assess each intervening skill, in order to compare later if the lacking skills are worked through the game. The participants were students that have Special Education Needs and students without any kind of problems.

The achieved results allowed to conclude that students, after the intervention with the game built in Robotics, were able to solve their issues. The motivation and commitment participants involved in this project allow us to come to the conclusion that the playful way of learning is without doubt more effective.

Aware that there is still a long path to go in Portuguese Education. So that robotics is included in school curricula, there are already many developed essays in and to this direction.

Keywords: Laterality / Special Orientation / Educational Robotics / Inclusion

IV.Índice de abreviaturas

RE – Robótica Educativa

NEE – Necessidades Educativas Especiais

V. Índice de Tabelas, Gráficos e Figuras

Tabela 1 – Resultados do Pré- teste

Tabela 2 – Planificação das Sessões

Tabela3 – Resultado da Observação da 1ª Sessão

Tabela 4 – Resultado da Observação da 2ª Sessão

Tabela 5 – Resultado da Observação da 3ª Sessão

Tabela 6 – Resultado da Observação da 4ª Sessão

Tabela 7 – Resultado da Observação da 5ª Sessão

Tabela 8 – Resultado da Observação da 6ª Sessão

Tabela 9 – Resultados do Pós- teste

Tabela 10 – Comparação do Pré- Teste e Pós Teste.

Tabela 11 – Auto- Avaliação - Registo Oral das Sessões

Gráficos

Gráfico 1 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pró- teste no 1ºAno- Lateralização

Gráfico 2 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pró- teste no 2ºAno- Lateralização

Gráfico 3 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pró- teste no 3ºAno- Lateralização

Gráfico 4 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pró- teste no 4ºAno- Lateralização

Gráfico 5 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pós- teste no 1º ano - Orientação Espacial

Gráfico 6 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pós- teste no 2º ano - Orientação Espacial

Gráfico 7 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pós- teste no 3º ano - Orientação Espacial

Gráfico 8 – Comparação dos resultados do pré-teste com o pós- teste no 4º ano - Orientação Espacial

Gráfico 9 – Níveis globais de satisfação na realização das sessões

Índice

I.	Agradecimentos	ii
II.	Resumo	iii
III.	Abstract	iv
IV.	Índice de abreviaturas.....	v
V.	Índice de Tabelas, Gráficos e Figuras.....	vi
1.	Introdução	4
2.	Enquadramento Teórico	6
2.1	O que é a robótica?	6
2.2	O Contributo da Robótica para uma Escola Inclusiva	9
2.2.1	Conceito de Escola Inclusiva	9
2.2.2	Robótica e Inclusão	11
2.3	A Robótica como Atividade de Enriquecimento Curricular	13
2.4	Os Benefícios da Robótica em Crianças com Necessidades Educativas Especiais.....	15
2.5	A Lateralização.....	16
2.5.1	A Lateralidade e a Robótica.....	19
2.6	Orientação Espacial	20
2.6.1	Orientação Espacial e a Robótica.....	22
3.	Metodologia	23
3.1	Formulação do problema;.....	25
Pergunta de Pesquisa	25	
3.2	Objetivo de estudo - geral e específico	26
3.3.	Tipo de Estudo	27
3.4.	Os Participantes.....	29
3.4.1	Caracterização dos Participantes	30
3.5.	Instrumentos/Materiais.....	33
3.5.1	A Ficha de Pré-Teste e Pós- Teste	33
3.5.2	O Jogo.....	34
4.	Resultados	36
4.1.	Descrição dos resultados	36

4.2 Discussão de Resultados	58
5. Conclusão	61
6. Referências Bibliográficas	63
7. ANEXOS.....	71
Anexo 1 - O Jogo “Crescer a Brincar”	72
Anexo 2- Fotografias das sessões realizadas	77
8. APÊNDICES	83
Apêndice 1 - Ficha utilizada para o Pré- teste e Pós- teste.	84
Apêndice 2 – Fichas realizadas pelos participantes no Pré- Teste.....	91
Apêndice 3 – Ficha realizadas pelos participantes no Pós- teste	92

1. Introdução

A presente dissertação surge no âmbito do Mestrado em Educação Especial – Domínio Cognitivo e Motor.

Este estudo tem como objetivo explorar e comprovar os benefícios da robótica nos alunos, especialmente, os alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE). Pretende-se mostrar como um simples “jogo” desenvolvido ao longo do ano letivo, em períodos de uma hora semanal, promove competências e por consequente o desenvolvimento global dos alunos, mais especificamente em crianças onde a lateralização e a orientação espacial não estão ainda totalmente desenvolvidas.

O processo de formação de professores para a utilização da Robótica Educativa em contexto inclusivo passa, obrigatoriamente, pela contextualização pedagógica desta tecnologia para alunos com NEE.

A Robótica Educativa pode exercer um papel importante junto dos alunos com NEE porque favorece aprendizagens diferenciadas e adaptadas às características individuais dos alunos e formas não convencionais de se comunicarem com o mundo (Conchinha & Freitas, 2013; D’Abreu & Chella, 2006).

A tecnologia passou a fazer parte da vida do Homem nas suas diversas vertentes. Para contextualizar numa primeira fase, este trabalho assentará sobre a definição de robótica. A Robótica surge nas nossas escolas através da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), da Atividade de Enriquecimento Curricular e através de vários Clubes de Robótica que participam no Festival Nacional de Robótica e em Festivais Mundiais.

Posteriormente será abordado os benefícios da robótica como elemento de interação, comunicação, estimulação física e intelectual, desenvolvimento motor, pessoal e social em crianças com NEE, bem como o seu contributo como fator inclusivo de crianças com NEE no ensino regular.

A presente dissertação está dividida em três partes: o enquadramento teórico onde será abordado as várias temáticas pertencentes a este estudo e onde abordamos várias perspetivas de alguns autores; a metodologia onde se explica o método usado para o estudo e o que foi utilizado no decorrer da investigação e por

último, apresenta-se os resultados obtidos, a discussão dos mesmos e as conclusões obtidas.

Por fim, apresentarei uma conclusão onde se reflete sobre a importância da robótica e os benefícios que esta pode trazer para a melhoria no desenvolvimento das aprendizagens em diversas dificuldades. A robótica vista com o intuito de promover um ensino digno e adequado, lutando assim, por uma escola para todos.

2. Enquadramento Teórico

2.1 O que é a robótica?

A robótica “é a ciência que estuda a montagem e programação de robots” (Brum, 2011), sendo que os robots são estruturas mecânicas móveis que podem ser programadas.

A robótica educativa é um ambiente de trabalho, que propicia a montagem e programação de robots pelos alunos (Gonçalves & Freire, 2012).

Este recurso enriquece o processo ensino-aprendizagem, uma vez que permite ao aluno construir o seu próprio conhecimento, ativo e participativo. Reúne vários recursos tecnológicos, viabilizando que a aprendizagem advenha de forma lúdica, interessante e contextualizada, e o ensino seja mais significativo.

Além de conhecer e explorar os recursos tecnológicos, os alunos poderão desenvolver habilidades e competências como o trabalho de pesquisa, capacidade crítica, capacidade de exploração da teoria através da prática e da resolução de problemas de uma forma multidisciplinar e interativa que permite os alunos que planeiem, construam, façam, testem e refaçam o seu projeto até alcançarem o resultado desejado de acordo com Alves (2012),

O aluno desempenha um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento (Carmo, 2013). Uma ferramenta de grande potencialidade educativa que pode ser utilizada em contexto inclusivo (Conchinha, 2012).

Aprender não é apenas adquirir informação ou apresentar a outros ideias e valores, mas sim partilhar e discutir ideias com os outros. A construção do conhecimento ativo decorre da interação dos alunos com o mundo, para isso é necessário oferecer-lhes tarefas práticas que os estimulem num processo construtivo e dinâmico.

Psicólogos e pedagogos como Papert (1980), Piaget (1967), Freire (1995) pedem-nos que façamos uma introspeção acerca de como repensar a educação; imaginar novos ambientes e colocar novos instrumentos, meios de comunicação e tecnologias ao serviço dos alunos.

Palmer (2015) valoriza o uso da tecnologia e que devido à sua evolução, criaram-se diversas formas de desenvolver nas crianças um hábito tecnológico desde

tenra idade, como por exemplo com os jogos de computador. Dado que estes podem potenciar benefícios educacionais, tais como a “resolução de problemas, pensamento de sistemas, pensamento computacional e criatividade” (Weir, 2018).

Com a utilização destes recursos, as crianças, segundo Palmer (2015) adquirirão diversificadas competências, entre as quais as competências linguísticas que incentiva o pensamento criativo. A utilização de recursos tecnológicos deve ser uma atividade, uma vez que desenvolve o “pensamento computacional, através da possibilidade de resolver problemas do mundo real de forma criativa, não se centrando apenas na programação, mas principalmente nos aspetos de conceção, planificação e implementação, necessários ao desenvolvimento de um determinado projeto” (DGE, 2015)

Como resposta a esta necessidade de reinvenção constante, surge esta nova ferramenta que tem vindo a conquistar o seu lugar nas escolas, constando nos planos curriculares alternativos de algumas instituições de ensino portuguesas e marcando presença em torneios de robótica para alunos do ensino básico e secundário.

A Robótica tem como objetivos:

- Fomentar o interesse pela Ciência e Tecnologia, nas áreas de computação, eletrónica e mecânica para futuras atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
- Promover o estudo e a aplicabilidade de conceitos multidisciplinares, como matemática, orientações espaciais e lateralidade;
- Estimular a criatividade e a inteligência promovendo a interdisciplinaridade;
- Tornar o aluno um agente ativo de seu próprio conhecimento e autónomo;
- Incentivar o trabalho de equipa;
- Explorar aspetos da rotina diária;
- Estimular nos alunos, o interesse pela execução de atividades lúdicas, promovendo a exploração na procura das melhores soluções para um melhor desempenho do seu dia-a-dia;
- Estimular alunos a criar atividades e projetos na área da robótica
- Motivar para as rotinas diárias;
- Promover situações que ajudem a gerir comportamentos, nomeadamente a gestão de emoções, lidar com a frustração e a sociabilização;

- Promover a robótica como área de inclusão de alunos;
- Desmistificar a robótica como área que requer uma superespecialização dos praticantes.
- Promover competências importantes no desenvolvimento global dos alunos.

No âmbito do Prémio Fundação Ilídio Pinho "Ciência na Escola", têm sido desenvolvidos vários projetos de robótica. O projeto utilizado nesta investigação foi desenvolvido no âmbito deste Prémio.

O projeto "Crescer a Brincar" envolveu um grupo de alunos do 4º ano do Centro Educativo da Ventosa - Agrupamento de Escolas de São Gonçalo, em Torres Vedras, na atividade de AEC "Atividade de Enriquecimento Curricular - Iniciação à Programação e Robótica". A construção de um jogo/brinquedo, "Aprender a Programar" na área da tecnologia e robótica, teve como objetivo pedagógico estimular/ensinar crianças, a partir dos cinco anos, a programar, através da aprendizagem dos princípios básicos do código utilizado para criar software, sempre de uma forma divertida para fomentar a curiosidade e a experimentação. (in <http://crescerabrincar.ag-sg.net/>);

2.2 O Contributo da Robótica para uma Escola Inclusiva

2.2.1 Conceito de Escola Inclusiva

O sistema educativo tem sofrido algumas alterações no que respeita à criança e ao jovem com NEE, tendo em conta as evoluções teóricas sobre esta matéria.

A escola tradicional tinha como base um modelo segregador da educação das crianças consideradas deficientes. Os alunos eram rotulados e, preferencialmente, institucionalizados. Nos anos setenta inicia-se o processo de integração das crianças com deficiência na escola, numa primeira fase em classes especiais e, mais tarde, em classes regulares. O movimento da escola inclusiva em Portugal data dos anos noventa. (Correia, 2008).

O princípio fundamental das escolas inclusivas preconizado pela Declaração de Salamanca (1994), defende que:

O princípio fundamental das escolas inclusivas consiste em todos os alunos aprenderem juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e das diferenças que apresentem. Estas escolas devem reconhecer e satisfazer as necessidades diversas dos seus alunos, adaptando-se aos vários estilos e ritmos de aprendizagem, de modo a garantir um bom nível de educação para todos, através de currículos adequados, de uma boa organização escolar, de estratégias pedagógicas, de utilização de recursos e de uma cooperação com as respetivas comunidades (...).

Segundo Correia (2008), o movimento inclusivo defende que a classe regular de uma escola regular é o local ideal para as aprendizagens dos alunos com necessidades educativas especiais, na medida em que, será na companhia dos seus pares sem NEE, que ele encontrará o melhor ambiente de aprendizagem e socialização. O mesmo autor defende que “uma escola inclusiva é, assim, uma escola onde toda a criança é respeitada e encorajada a aprender até ao limite das suas capacidades”.

Para a inclusão educativa ser uma realidade, é decisivo implementar modelos pedagógicos que garantam o direito de acesso e a equidade nas respostas educativas, tal como, condições ao nível dos recursos humanos e físicos.

A Declaração de Salamanca (1994) é perentória “as escolas terão de encontrar formas de educar com sucesso estas crianças, incluindo aquelas que apresentam incapacidades graves”.

Para uma escola inclusiva, é preponderante o papel do professor, dado que para uma educação inclusiva é fundamental que os professores se interessem por todos os alunos e aceitem a diversidade e os desafios intrínsecos aos alunos com NEE, assim como uma atuação colaborativa e de cooperação com toda a comunidade educativa.

Sanches e Teodoro (2006) consideram que “numa escola inclusiva só pode existir uma educação inclusiva, uma educação em que a heterogeneidade do grupo não é mais um problema, mas um grande desafio à criatividade e ao profissionalismo dos profissionais da educação...”.

De acordo com Pereira e Simões (2000), o desenvolvimento das escolas inclusivas pressupõe a articulação de uma política clara e decisiva no referente à inclusão, uma dotação financeira adequada, uma campanha eficaz de informação do público para combater os preconceitos e promover atitudes positivas, um programa extensivo de orientação e formação de pessoal, a disponibilização dos serviços de apoio necessários e mudanças fundamentais a nível do currículo, instalações, organização escolar, pedagogia, avaliação pessoal, ética escolar e atividades extra escolares.

A inclusão na escola é o primeiro passo para a inclusão na sociedade em que se está inserido e não é um processo estanque. Segundo Costa (1996), a educação inclusiva é um processo, é uma meta, para a qual se podem utilizar vários caminhos. O importante é não ter medo de enfrentar este desafio, que todos sabemos não ser fácil.

Como tal, e a par deste desenvolvimento, realizou-se uma revisão do decreto-lei 3/ 2018 que preconizava as NEE, sendo revogado pelo decreto-lei 54/2018.

2.2.2 Robótica e Inclusão

Para a sociedade funcionar, a espécie humana precisa de ligações sociais e a robótica pode ser um aspeto facilitador neste processo.

Nesta linha de pensamento, em termos escolares, são diversos os autores que defendem que a robótica, pelas suas características, promove a inclusão de todos os alunos, inclusive e em torno dos alunos com NEE. Conforme já foi referido, o recurso à robótica tem um potencial enorme para a aprendizagem, na medida em que assenta no desenvolvimento de competências sociais, pessoais e emocionais, fatores determinantes neste processo.

A inclusão da Robótica nas práticas em contexto de sala de aula como um instrumento de ajuda, tem-se vindo a mostrar apropriada, particularmente numa aprendizagem assente na resolução de problemas reais como a inclusão de crianças com necessidades educativas especiais.

A Lei de Bases do Sistema Educativo português estabelece que as crianças com necessidades educativas especiais devem ser, na medida do possível, incluídas em escolas regulares. No entanto, alunos e professores enfrentam diariamente muitas dificuldades para levar este princípio à prática. Uma das dificuldades é a adaptação dos métodos de ensino para que as atividades académicas sejam acessíveis a alunos com dificuldades de manipulação e comunicação. Sabe-se que a experiência de aprendizagem é reforçada por uma combinação de ver, falar e fazer. Assim, produtos de apoio à manipulação e à comunicação podem permitir que as crianças com necessidades especiais participem plenamente nas atividades escolares.

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, na qual a robótica é instrumento promotor do sucesso. A educação inclusiva deve exigir resultados de qualidade a todos os alunos, apoiando-os para alcançarem esses resultados.

No caso específico das crianças com dificuldades complexas na manipulação e comunicação, 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).

As crianças 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, para lhes permitir acesso ao currículo escolar e à realização de aquisição de aprendizagens. 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 robots 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.

2.3 A Robótica como Atividade de Enriquecimento Curricular

A cultura de sala de aula decorre da necessidade de reinventar formas de comprometer o aluno na construção, no teste e verificação dos seus saberes. Partindo desta necessidade, surge a Robótica como Atividade Extracurricular, onde as tarefas que o professor sugere que os alunos realizem, se apresentam como desafios, como situações concretas, questionáveis e desafiadoras à medida que os alunos as abordam. Ao contrário do que normalmente acontece nas salas de aula, nesta atividade os alunos não são penalizados pelos erros que cometem.

O uso da robótica emerge na área da Educação, e ganhou relevo pelo envolvimento de alunos e professores no desenho criativo de projetos com significado, nomeadamente em competições a nível nacional e internacional como por exemplo o “Robocup – Campeonato do Mundo” (<http://www.robocup.org/>), que se realiza em vários países. Desta competição, resultam por vezes projetos aplicáveis a alunos com necessidades educativas especiais ou diretamente relacionados.

A Atividade de Enriquecimento Curricular Robótica consiste no aprender a programar, na modificação de brinquedos, adicionando-lhes partes robotizadas, sensores, luzes de várias cores ou pequenos movimentos mecanizados, para que possam estimular e interagir com crianças com necessidade educativas especiais ou não. Os protótipos resultantes, são assim apresentados na forma de livro/jogo/brinquedo/robot. Este é um valioso recurso não só em situação de desenvolvimento social/brincadeira, mas também em sala de aula, contribuindo para a evolução cognitiva ou motora das crianças a que se destinam.

Para Ragazzi, a robótica educacional tem como objetivo “levar os alunos a descobrir o funcionamento da tecnologia de uma maneira divertida”, desta forma, a robótica pode também discutir o conhecimento acumulado e contribuir para que os alunos possam “utilizar, dominar e desenvolver o pensamento crítico”.

A forma como os alunos se empenham e trabalham entusiasticamente ao longo do desenvolvimento dos projetos faz da ciência um aliado que vai contribuir para a construção de um mundo melhor, contagiando toda a comunidade escolar. Fazendo com que se sintam um grupo de pequenos, grandes cientistas.

Estes projetos combinam materiais físicos e manipuláveis que permitem a alunos e professores a exploração de novos conceitos e novas formas de pensar.

Para Zapata, Novales e Guzmán (s.d.), a Robótica Educacional é uma ferramenta pedagógica que cria ambientes de aprendizagem interessantes e motivadores, colocando o papel do professor como facilitador da aprendizagem e o aluno como construtor ativo da aprendizagem, promovendo a transversalidade curricular, onde diversos saberes permitem encontrar a solução para o problema em que se trabalha, permitindo ainda estabelecer relações e representações.

2.4 Os Benefícios da Robótica em Crianças com Necessidades Educativas Especiais

A Robótica pode contribuir para o desenvolvimento da curiosidade e interesse da criança em explorar os diversos estímulos de que é alvo, como: “observar, manipular, partilhar, ajudar, raciocinar e desenvolver o espírito crítico e a linguagem oral” (Ribeiro, 2007), levando-a assim a desenvolver capacidades que lhe são limitadas. Neste sentido, é essencial que a Robótica esteja presente nas nossas escolas.

Existem benefícios inegáveis na utilização da robótica em sala de aula, corroborados por autores como Silva (2008), que afirma que a utilização dos robots teve um impacto muito positivo nos alunos que constituíram a amostra do seu estudo ou como Carmo (2013) que menciona ter sido notável o entusiasmo dos alunos que, ao longo das tarefas que ele propôs, permaneceram atentos e se mostraram participativos.

Também a interdisciplinaridade, é um fator determinante por englobar um leque de atividades conducentes a uma aprendizagem transversal a diversas disciplinas. O trabalho em equipa é um fator preponderante para a utilização dos robots em sala de aula, pois os alunos envolvem-se em discussões sobre estratégias de trabalho, promovendo deste modo um trabalho colaborativo.

Tendo perceção desta potencialidade e numa perspetiva de uma escola inclusiva, que promove um ensino digno para todos os alunos, inclusive alunos com necessidades educativas especiais com as mais diversas patologias no ensino regular, é essencial que o professor esteja desperto às diversas patologias que pode encontrar.

Desta forma, sendo inexequível apresentar neste trabalho todas as patologias existentes, apresenta-se neste capítulo uma das patologias mais comuns nas nossas escolas, com o objetivo de se fazer a ponte entre esta e a influência que a Robótica pode ter no desenvolvimento e na rotina diária desses alunos.

2.5 A Lateralização

Como Wickstram (1977) afirma existe vida, existe movimento, e onde existem crianças, o movimento se perpetua. Pois o movimento é a essência da vida, desde que nos começamos a formar, ainda no ventre da mãe, na passagem para a infância e até adultos, logo, não podemos deixar de conceituar e relatar a importância do desenvolvimento motor para o processo de aquisição de informação, estímulos e no desenvolvimento da criança.

A motricidade é o complemento do cérebro, isto é, a regulação e o controle, que a motricidade humana atingiu através dos tempos, é a condição, (em termos ontogenéticos) e foi a condição (em termos filogenéticos) da evolução do cérebro. Esta é, para Vítor Fonseca, uma das chaves para a evolução. A função e a utilização constante do aparelho locomotor justificam em parte a humanização, a maneira e a forma como o homem usa o seu corpo vertebrado. O estabelecimento e maturação da dominância de um membro desenvolvem-se gradualmente e sob a dependência da maturação da lateralização cerebral, ocorrendo este processo, na área da manipulação, entre os 5 e os 11 anos (Gabbard et al., 1995; Hill & Khanem, 2009; Segalowitz & Molfese, 1988). O trabalho dos fatores psicomotores, como é o caso do esquema corporal, lateralidade, estruturação espacial, orientação temporal e pré-escrita são fundamentais na aprendizagem (Magero e Moussa, 2011). Um déficit num destes elementos irá prejudicar uma boa aprendizagem.

Como tal a lateralidade, tem relação como o conhecimento do próprio corpo, porém, não depende apenas do desenvolvimento cognitivo, mas também da percepção, formada tanto de sensações visuais, táteis, sinestésicas e, em parte, da contribuição da linguagem, que ajuda a precisar os conceitos, estabelecendo a distinção entre o seu eu e o mundo exterior.

A lateralidade funcional pode ser definida como a preferência por um dos membros (nomeadamente, preferência por uma das mãos ou por um dos pés) ou por um dos órgãos dos sentidos (ouvido e olho). Segundo Souza e Teixeira (2011) a lateralidade é entendida como um elemento dinâmico da motricidade humana, em que predisposições inatas são reforçadas ou alteradas pela contínua interação com o ambiente durante a vida do indivíduo. A criança deve viver o seu corpo através de uma motricidade não condicionada, para Fonseca (1993) grandes grupos musculares devem participar, mover-se para posteriormente, prepararem os pequenos músculos.

Através da motricidade e da visão que a criança descobre o mundo dos objetos e é manipulando-os que ela redescobre o mundo. Porém essa descoberta a partir dos objetos só será verdadeiramente adquirida quando a criança for capaz de segurar e de largar, quando ela tiver adquirido a noção de distância entre ela e o objeto que ela manipula, quando o objeto não fizer mais parte de sua simples atividade corporal indiferenciada. É durante o desenvolvimento do ser humano que a lateralidade se manifesta. Apesar de ser congênita, ela não surge de forma súbita, mas de forma gradual.

Serrien et al (2006) propõe uma visão dinâmica da lateralidade funcional em função de diferentes escalas de tempo, isto é, a curto prazo ela seria influenciada por fatores como a atenção e o contexto. Segundo Gabbard & Helbig, (2004) é a longo prazo a aprendizagem desempenharia um papel principal, com o diferencial de prática entre os membros de um lado e outro do corpo, inculcando uma preferência lateral (Teixeira & Teixeira, 2007) e, em consequência, as assimetrias interlaterais de desempenho (Teixeira, 2000).

Uma das principais teorias explicativas para a determinação da lateralidade baseia-se em fatores genéticos e foi formulada por Annett (2002) que postulou três princípios. De acordo com o primeiro princípio, a preferência manual é uma variável contínua que pode ser expressa numa variedade de frequências. O segundo princípio refere que a distribuição contínua de assimetrias inter-laterais depende de diferenças aleatórias no lado esquerdo e direito do corpo, que se originam ocasionalmente aquando as etapas precoces do desenvolvimento. O terceiro princípio indica que a distribuição de assimetrias entre os lados do corpo é deslocada à direita como resultado da ação de um gene Right Shift. A autora formula assim a hipótese de que o gene Right Shift promove a dominância do hemisfério cerebral esquerdo sobre o hemisfério direito.

Rosa Neto et al. (2013) salientam que as crianças com lateralidade indefinida não podem ser consideradas como apresentando uma patologia, mas sim vulneráveis em relação ao processo de aprendizagem. No sentido de prevenir e intervir em prováveis dificuldades no processo de aprendizagem escolar das crianças, os autores referem a necessidade de introduzir no contexto escolar programas de estimulação motora específicos para o desenvolvimento da lateralidade funcional e da organização espacial das crianças.

A fraca estimulação motora ao longo da idade, desde os primeiros anos de vida, parece estar na origem do fraco desempenho motor que certas crianças mais

velhas apresentam relativamente ao que seria expectável para a sua faixa etária (Maia & Lopes, 2002; Lopes et al., 2003; Valentini et al., 2012). Crianças com dificuldades de coordenação motora tendem a evitar a realização de determinadas atividades, provocando assim uma falta de exercitação motora necessária para um desenvolvimento motor adequado à sua idade (Valentini et al., 2012).

Segundo Fonseca (1989), a lateralidade constitui um processo essencial às relações entre a motricidade e a organização psíquica intersensorial. Representa a conscientização integrada e simbolicamente interiorizada dos dois lados do corpo, lado esquerdo e lado direito, o que pressupõe a noção da linha média do corpo. Desse radar vão decorrer, então, as relações de orientação face aos objetos, às imagens e aos símbolos, razão pela qual a lateralização vai interferir nas aprendizagens escolares de uma maneira decisiva.

Uma lateralidade definida, na criança, caminha a par de uma boa aprendizagem da leitura e escrita, envolvendo a orientação espacial e temporal.

2.5.1 A Lateralidade e a Robótica

A Robótica nos dias de hoje veio criar e desenvolver nas crianças uma forma de explorar, através das tecnologias, que tanto estão inseridas nos dias de hoje e nas vidas das crianças, organizar e consolidar o seu desenvolvimento. Tornou-se viável e necessária a participação da robótica educacional como recurso facilitador do processo ensino e aprendizagem no ambiente escolar, mostrando situações e locais do cotidiano, de modo a instigar nas crianças a reflexão e a curiosidade pelo conhecimento, sendo criativo e lúdico.

Como tal, a escola, hoje em dia, tem um papel muito importante e motivador do desenvolvimento infantil, e, por conseguinte, um papel de desenvolvimento motor. Contudo, este desenvolvimento tem de proporcionar à criança, desde muito nova, o explorar de situações, o experimentar sensações, expressando-se, percebendo-se e percebendo o que as cerca.

A Robótica tem um papel bastante importante nesta matéria, aliando as tecnologias ao gosto de aprender a explorar por meios tão bem conhecidos pelas crianças do dia de hoje. Tal como refere Silva (2009), “o pensamento tem origem na motivação, interesse, necessidade, impulso, afeto e emoção” pelo que colocar um robô a movimentar-se parece ser um motivo suficientemente válido para que os alunos se envolvam numa maior exploração e compreensão do que têm de aprender de forma a solucionar determinado problema. Ao movimentarem o robô, os alunos irão pensar na orientação das instruções para dar ao robô e como conseqüente obriga-los a definir a sua lateralidade e orientação espacial, no movimento que tem de percorrer para chegar ao destino, generalizando estas competências em situações da vida diária.

2.6 Orientação Espacial

Le Boulch (1984) classifica o esquema corporal como o reconhecimento imediato do nosso corpo em função da inter-relação das suas partes, com o espaço e com os objetos que o rodeiam tanto no estado de repouso como no de movimento.

A capacidade de orientação espacial corresponde à qualidade necessária para a determinação e alteração da posição corporal no espaço, as quais precedem a condução de orientação espacial de ações motoras. Com as quais as crianças identificam o local e caminho a percorrer. Esta refere-se ao conhecimento do espaço externo do corpo, estando próxima a noção de direccionalidade (esquerda e direita, dentro e fora, em cima e em baixo...) e como tal ligada à lateralidade. Ainda Le Bouch (1987), cit. por Gomes (1998), considera dois níveis de relações do indivíduo com o espaço: o da experiência vivida, que se traduz numa adequada orientação espaço temporal, que implica a apreciação das direções (envolvendo diferentes pessoas e objetos ao mesmo tempo) e das distâncias (que se traduz na pontaria e localização de um objeto em movimento) que envolve a trajetória do objeto, velocidade, o da estruturação espaço temporal, que implica a análise do intelecto dos dados proporcionados pela experiência vivida.

Para Thompson (2000) toda a informação relacionada com o espaço tem de ser interpretada por meio do corpo, dos dados sensoriais, principalmente os visuais e os cinestésicos. São essas percepções sensoriais que nos indicam qual a quantidade de movimento necessário para explorar esse espaço. Sendo a orientação espacial uma capacidade não inata, ou seja, que não nasce com o indivíduo, a sua estruturação é uma composição e uma construção mental que se realiza através dos seus movimentos em relação aos objetos que se encontram no meio. O universo espacial é construído no decorrer de evoluções complexas, formando-se a partir de ações realizadas no espaço: “As representações espaciais formam-se através da organização de ações realizadas com objetos no espaço, inicialmente ações motoras e, mais tarde, ações interiorizadas que se convertem em sistemas operacionais” (Flavell, 1992, cit. por Gomes, 1998).

Vasconcelos (2002) afirma que a tomada de consciência da situação do seu próprio corpo no meio ambiente, ajuda a organizar as coisas entre si e a colocá-las de um lugar para o outro, a movimentá-las. A ter noção do lugar e da orientação que tem em relação às pessoas e coisas.

Num primeiro momento para a criança, esta é o centro do seu próprio mundo, só mais tarde consegue ter a percepção do seu corpo no espaço, espaço circundante e espaço ampliado. O espaço circundante é quando a criança já consegue sentar-se com equilíbrio e consegue alcançar objetos ao seu redor, tomando consciência do que está à sua volta. O espaço ampliado a criança ao gatinhar, ao movimentar-se entre e à volta dos objetos, começa a ter noção do espaço que o seu corpo ocupa, do tamanho que tem. Com a assimilação das noções espaciais, as crianças vão adquirindo consciência dos objetos situados no seu espaço. Esta consciencialização da orientação no meio proporciona uma melhor orientação espacial noutras áreas. Depois de desenvolvida a orientação espacial, a criança deixa de utilizar o seu próprio corpo como ponto de referência e passa a orientar-se segundo outros pontos.

No início do primeiro ciclo, as crianças conhecem, normalmente, o percurso de casa à escola e vice-versa. Sabem por onde ir se forem a pé ou de automóvel, e reconhecem pontos de referência ao longo do percurso. Mesmo conhecendo a sua vizinhança, nesta faixa etária, não têm ainda noção da sua estrutura global, ou seja, da sua localização e da compreensão do espaço. A orientação é uma componente importante que leva à compreensão do espaço e um dos seus aspetos fundamentais é a localização (Heuvel-Panhuizen e Buys, 2005). Nesta linha de pensamento a Robótica educacional vem ajudar a desenvolver a orientação nas crianças, levando-as a reportar-se para o robô como sendo elas.

2.6.1 Orientação Espacial e a Robótica

Neste sentido, e uma vez que para o desenvolvimento da orientação espacial é necessário o desenvolvimento das habilidades de lateralização e de lateralidade, as atividades desenvolvidas com os robôs levaram as crianças a reconhecer, organizar e sintetizar as informações oriundas do meio à sua volta, proporcionando um momento onde estas estiveram a movimentar-se e a localizar objetos. Sendo a orientação espacial uma capacidade não inata, ou seja, que não nasce com o indivíduo, a sua estruturação é uma composição e uma construção mental que se realiza através dos seus movimentos em relação aos objetos que se encontram no meio. O universo espacial é construído no decorrer de evoluções complexas, formando-se a partir de ações realizadas no espaço. Para Flavell, (1992), cit. por Gomes, (1998), as representações espaciais formam-se através da organização de ações realizadas com objetos no espaço, inicialmente ações motoras e, mais tarde, ações interiorizadas que se convertem em sistemas operacionais.

Contudo, esta refere-se a uma relação de dominância dos hemisférios cerebrais que determina o predomínio de um lado do corpo sobre o outro, referindo-se ao espaço interno do indivíduo.

Nestas situações o uso de recursos tecnológicos é possível e pertinente (Gps, Geogebra, Google Maps...). Tudo pode ser trabalhado de forma interdisciplinar e assim torna-se mais fácil envolver e cativar as crianças: “Manipuladores robóticos permitem que as crianças participem em explorações criativas, desenvolvam habilidades motoras finas e coordenação mão-olho, e se envolver em colaboração e trabalho em equipa” (Cfr. Elkin, Sullivan & Bers, 2014).

Para Mata (2017), a iniciação à robótica “nos primeiros anos da criança permite desenvolver aprendizagens relacionadas com a criatividade, a imaginação, a orientação espacial, as noções de lateralidades, o pensamento lógico-matemático, as sequências, as narrativas, o desenvolvimento da linguagem e outras formas de expressão do pensamento da criança”. Para além disso, estas competências são referenciadas em diferentes pedagogias da educação, que podem, em conjunto com a utilização da robótica, potenciar essa aprendizagem e o desenvolvimento destas competências para tornar a criança melhor cidadão.

3. Metodologia

A metodologia utilizada insere-se no âmbito educativo, e será um estudo de caso, pois como Macnealy (1997) refere deve ser usado quando existe necessidade de explorar uma situação. Neste caso avaliar essa mesma situação, os resultados educativos e relacionais. Tendo como técnicas preferenciais os questionários, que pretendem guiar a recolha de dados nesta investigação. A metodologia a adotar será a qualitativa.

A metodologia qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (2010), trata-se do “método mais adequado para o trabalho de investigação em educação pois manifesta mais interesse no processo do que no produto, sendo a recolha de dados feita no ambiente natural através de entrevistas, notas de campo, fotografias, entre outros”, devido à natureza da situação, à complexidade envolvida neste projeto com as múltiplas interações dos diferentes participantes, às perspetivas diferentes, parece-me a mais adequada.

Dado que o projeto pretende apontar para um estudo preferencialmente de natureza descritiva e interpretativa, a metodologia qualitativa será então a mais adequada, pois segundo Bogdan e Biklen (1994) consideram a abordagem qualitativa como uma metodologia de investigação que valoriza a descrição, a indução, a teoria fundamentada nas perceções pessoais. Para Yin (1994), este refere que este método é o mais indicado, pois permite responder às questões, explorando, descrevendo ou explicando o assunto. Este pretende utilizar uma observação direta, este “é um procedimento útil para obter elementos sobre todas as áreas de desenvolvimento e informações que possam ser utilizadas para planear e adequar materiais e atividades aos interesses e necessidades das crianças” (Parente, 2002). Para além disso, este procedimento “é uma técnica de recolha particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos” (Afonso, 2005).

Pretendeu-se realizar uma descrição das sessões recorrendo às descrições diárias, estas consistem em “registos diários que podem variar entre descrições mais ou menos breves e descrições mais detalhadas e compreensivas” (Parente, 2002). Além disso, este formato permite ao educador observar e documentar as “mudanças ao nível do crescimento, do comportamento e do desenvolvimento e fornecem importantes contributos para melhor se compreender o desenvolvimento humano e identificar padrões significativos do desenvolvimento” (Parente, 2002). Assim, para

este trabalho é pertinente a realização de descrições diárias, de modo a observar as mudanças de comportamento face aos recursos robóticos utilizados

Segundo Guba e Lincoln (1994) o objetivo do estudo de caso adequa-se a esta investigação, pois pretende-se relatar, dar a conhecer factos e como sucederam. Descrever, proporcionar conhecimento acerca do projeto estudado e comprovar ou constatar os efeitos ou não do mesmo.

3.1 Formulação do problema;

Pergunta de Pesquisa

Tendo em conta a diversidade de crianças de diferentes faixas idades, de diferentes anos de escolaridade e com interesses e necessidades diferenciadas, é importante e pertinente este trabalho. Na medida em que visa promover os valores, minimizar as dificuldades inerentes, mas causa de algumas dificuldades na evolução e sucesso das aprendizagens. Este trabalho visa, indiretamente, respeitar a diferença através de um robô, dado que desempenha um papel motivador.

O ponto de partida para o estudo foi: Será que a robótica pode ser um contributo para a interiorização psicomotora da lateralidade e da orientação espacial nos alunos com NEE?

3.2 Objetivo de estudo - geral e específico

O objetivo de estudo desta investigação pretende perceber até que ponto a Robótica Educativa pode influenciar e ajudar na evolução da aquisição das competências na aprendizagem de alunos com NEE. Para Marconi & Lakatos (2002) “toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar.” Este estudo tem como objetivo geral: perceber se a interiorização da lateralidade e orientação espacial beneficiam com atividades de robótica.

Para Andrade (2009) os objetivos específicos referem-se ao tema ou assunto propriamente dito e definem as etapas que devem ser alcançadas para alcançar o objetivo geral de pesquisa. Como objetivos mais específicos, pretende-se perceber:

- Se a interiorização da lateralidade beneficia com atividades de robótica.
- Se a interiorização da orientação espacial beneficia com atividades de robótica.

3.3. Tipo de Estudo

Segundo Esteves (2008) a investigação-ação é uma metodologia de pesquisa, bastante adequada à profissão de professor, na qual a sua intervenção permanente é avaliada com o intuito de melhorar o processo. A metodologia de investigação-ação, em ciências da educação, inclusive no conjunto dos métodos qualitativos, onde o mais relevante é o conhecimento de algo, mais importante do que os resultados obtidos é o processo em si mesmo. Para Esteves (2008), a aplicação desta metodologia pode ser rica, quer em termos de melhoramento na execução das suas funções, quer relativamente ao ambiente laboral em que elas sucedem. Uma das características importantes desta metodologia diz respeito à constante intervenção dos participantes. Dessa forma, caracteriza-se por prática interventiva, pois contem ações de melhoria da prática até aí empregue. Caracteriza-se ainda por cíclica, passando por algumas fases, ocasionando sempre novas interrogações e ações, originando o constante progresso, como já foi referido anteriormente.

As fases cíclicas desta metodologia passam pela pesquisa e análise da prática, pela definição do problema a investigar, pela planificação de todo o projeto e realização do mesmo, pela apresentação e análise dos resultados, pela interpretação dos dados recolhidos, chegando à conclusão de algumas tomadas de decisão que continuarão a dar origem a outras interrogações e, por isso, a novas pesquisas. São vários os autores que se debruçam sobre este tema. Para Cohen e Manion (1994, cit. in Bell, 2008) a investigação-ação é:

“um procedimento essencialmente in loco, com vista a lidar com um problema concreto localizado numa situação imediata. Isto significa que o processo é constantemente controlado passo a passo (isto é, numa situação ideal), durante períodos variáveis, através de diversos mecanismos (questionários, diários, entrevistas e estudos de casos, por exemplo), de modo que os resultados subsequentes possam ser traduzidos em modificações, ajustamentos, mudanças de direção, redefinições, de acordo com as necessidades, de modo a trazer vantagens duradouras ao próprio processo em curso”.

Na investigação-ação, o investigador é um elemento fulcral como principal meio de recolha e análise dos dados. Como diz James McKernan (1998, cit. in Esteves, 2008), a investigação-ação é:

“...um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área problemática cuja prática se deseja aperfeiçoar ou aumentar a sua compreensão pessoal. Esta investigação é conduzida pelo prático - primeiro, para definir claramente o problema; seguindo para especificar um plano de ação -, incluindo a testagem de hipóteses pela aplicação da ação ao problema. A avaliação é efetuada para verificar e demonstrar a eficácia da ação realizada. Finalmente, os participantes refletem, esclarecem novos acontecimentos e comunicam esses resultados à comunidade de investigação-ação. Investigação-ação é uma

investigação científica sistemática e autorreflexiva levada a cabo por práticos, para melhorar a prática”.

De acordo com Fernandes (1991) a investigação qualitativa não necessita de uma preocupação com a dimensão da amostra. Também Almeida e Freire (2008) referem que quando não se tem como objetivo abarcar as características de uma população recorre-se a estudos de grupos e não de amostras.

Desta forma a amostra desta investigação focar-se-á num grupo, o grupo de alunos que participará no estudo. A técnica de recolha de dados utilizada neste estudo foi a observação. Optou-se por esta porque, de acordo Afonso (2005) esta técnica é particularmente fidedigna pelo facto de não assentar nas opiniões nem pontos de vista dos sujeitos, contrariamente ao que acontece quer nas entrevistas quer nos questionários. No entanto, sabe-se que o olhar do investigador pode ser tão subjetivo quanto o olhar dos sujeitos, por essa razão tentou-se, ao máximo, ser imparcial. Dentro da observação, optou-se pela observação participante por ser “uma situação de pesquisa onde o observador e o observado encontram-se face a face, e onde o processo de coleta de dados se dá no próprio ambiente natural de vida dos observados, que passam a ser vistos não mais como objetos de pesquisa, mas como sujeitos que interagem em dado projeto de estudos” (Serva e Júnior, 1995 cit. in Santos).

Assim, foi usada a técnica de observação participante estruturada e não estruturada, de carácter qualitativo, fora da sala de aula. Aqui o observador/investigador participou contactando diretamente com esses elementos, como se fosse um deles, facilitando a recolha de dados. A observação participante estruturada deu origem ao preenchimento de grelhas de observação.

3.4. Os Participantes

Este estudo foi aplicado numa Escola do 1º Ciclo do concelho de Sintra com 14 crianças entre os 6 e os 10 anos que frequentam entre o 1º ano e o 4º ano. Todos os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem e alguns alunos encontram-se ao abrigo do decreto-lei 3/2018, sendo alunos com Necessidades Educativas Especiais de carácter permanente. As NEE ligeiras ou temporárias requerem a adaptação do currículo educativo do aluno durante um determinado momento do seu percurso, mas os seus objetivos educativos da resolução de problemas e da cognição devem ser iguais aos dos seus pares (Correia, 2013), sendo normalmente detetadas no ensino básico - primeiro Ciclo (Brás, 2013), altura em que o currículo educativo realça ligeiras dificuldades na leitura, escrita, cálculo ou perturbações motoras, percetivas, linguísticas ou socio emocionais que caracterizam os alunos com este nível de NEE (Correia, 2013);

O meio envolvente da escola é maioritariamente de classe média baixa com estudantes de várias nacionalidades e etnias. Podem ser incluídos neste grupo os alunos que demonstram dificuldades originadas por desigualdades económicas, sociais e culturais, como os alunos das minorias étnicas que vivem em condições socioeconómicas desfavorecidas, como por exemplo refugiados ou de etnia cigana (Góngora, 2001).

3.4.1 Caracterização dos Participantes

Os participantes serão caracterizados por ano de escolaridade onde se encontravam à data da aplicação da investigação. Sendo assim, iniciarei a caracterização dos alunos do 1º ano e conseqüentemente até aos alunos do 4º ano. Todos os participantes estão identificados pelas iniciais dos seus nomes.

A MR é avaliada ao abrigo do Regime Educativo Especial, previsto pelo Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro, beneficiando das medidas definidas nas alíneas: a) apoio pedagógico personalizado e d) adequações no processo de avaliação. A sua problemática insere-se numa perturbação do espectro do autismo, com um desenvolvimento psicomotor abaixo do esperado para o grupo etário, evidencia maiores fragilidades nas áreas da locomoção, audição – linguagem, coordenação olho/mão e raciocínio prático.

A MT apresenta dificuldades a português, desorganização fonética, relação entre letras e seu reconhecimento, na área da matemática. A aluna apresenta dificuldades na orientação espacial e temporal, no cálculo e raciocínio. Não é uma aluna abrangida pelo do Regime Educativo Especial.

A K apresentou um quadro emocional muito frágil, mostrando atos muito imaturos para a sua faixa etária. Tem dificuldades no português, na área da matemática, onde foi notória a sua falta de orientação espacial e motora. Não é uma aluna abrangida pelo Regime Educativo Especial.

O RL é um aluno muito inquieto, não tendo controlo motor. Apresentou um grau de impulsividade bastante grande. As suas dificuldades são inerentes ao controlo dos seus atos, prejudicando as aprendizagens, quer em português, quer em matemática. Não é um aluno abrangido pelo Regime Educativo Especial.

RP não é um aluno abrangido pelo Regime Educativo Especial. No entanto apresentou um quadro de desenvolvimento aquém do esperado. É um aluno muito introvertido e tem dificuldades no português e na área da matemática.

MF não é uma aluna abrangida pelo Regime Educativo Especial. É muito impulsiva, tendo dificuldades em controlar os impulsos nas respostas e ao nível motor é uma aluna com pouca destreza motora.

IM é avaliada ao abrigo do Regime Educativo Especial, previsto pelo Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro, beneficiando das medidas definidas nas alíneas: a)

apoio pedagógico personalizado, artigo 17º; b) adequações curriculares individuais, artigo 18º e d) adequações no processo de avaliação, artigo 20º.

RB é avaliado ao abrigo d do Regime Educativo Especial, previsto pelo Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro, beneficiando das medidas definidas nas alíneas: a) apoio pedagógico personalizado, artigo 17º (alíneas a, b, c e d); f) tecnologias de apoio, artigo 16º. É um aluno que apresenta um quadro neuromotor de Parelisia Cerebral Espástica Unilateral. É uma criança com um potencial cognitivo dentro da média baixa e uma imaturidade funcional, aliado à dificuldade em permanecer atento e concentrado.

BV não é uma aluna abrangida pelo Regime Educativo Especial. Muito inquiete, impulsiva e pouco autónoma. Precisa de constante incentivo para realizar trabalho, apesar de quando pressionada, não controla a impulsividade. Apresenta bastantes dificuldades ao nível do português e matemática.

NI é avaliado ao abrigo do Regime Educativo Especial, previsto pelo Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro, beneficiando das medidas definidas nas alíneas: a) apoio pedagógico personalizado; b) adequações curriculares individuais e d) adequações no processo de avaliação. O NI apresenta dificuldades ao nível da orientação espacial, no desenvolvimento de competências sociais, da atenção/concentração e consolidação da leitura e escrita.

A aluna LT é avaliada ao abrigo do Regime Educativo Especial, previsto pelo Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro, beneficiando das medidas definidas nas alíneas: a) apoio pedagógico personalizado e d) adequações no processo de avaliação. As dificuldades detetadas são no desenvolvimento de competências sociais, da atenção/concentração, da autonomia, da valorização pessoal, na matemática, em situações mais abstratas e consolidação de competências.

D não é um aluno abrangido pelo Regime Educativo Especial. Apresenta problemas ao nível da organização estrutural, como tal espacial, não identifica a esquerda da sua direita, apresenta problemas visuais que comprometem a sua aprendizagem.

LP está integrada no Decreto de lei 3/2008. Tem um défice cognitivo acentuado, realizou aprendizagem ao nível do 1º ciclo, tem uma leitura basilar, não interpreta. Revela dificuldades no raciocínio matemático, onde faz pequenos cálculos. Não identifica a lateralidade, mesmo sendo destra, apresentando alguns problemas de destreza motora. Tem dificuldades em reter a informação.

TB está integrado no Decreto de lei 3/2008. O Aluno apresenta um quadro de dislexia grave. Ao nível de português revela dificuldades na escrita, organização de palavras, ideias e estruturais e interpretação de textos.

3.5. Instrumentos/Materiais

3.5.1 A Ficha de Pré-Teste e Pós- Teste

Neste estudo foi realizado uma ficha (Apêndice 1) de elaboração própria, com exercícios em que o grau de dificuldade estava ao nível do 1º Ciclo dos diferentes anos. As perguntas estavam desenvolvidas para avaliar as dificuldades de cada aluno e identificar a problemática, a lateralidade e a orientação espacial. Esta ficha foi testada num contexto que não a minha amostra, para assim ter uma maior e melhor percepção do grau de dificuldade e coerência das perguntas.

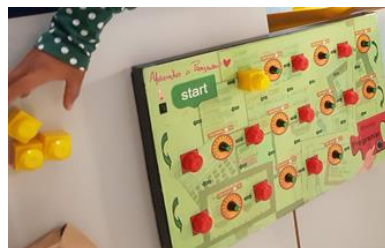
Referir que as perguntas (Apêndice 1) de 1 ao 4 estão relacionadas com a lateralização, da pergunta 5 à 8 tem a competência da orientação espacial. A pergunta 9 tem várias alíneas com ambas as competências. As respostas (Apêndice 1) do exercício 5 ao 7 podem ter duas interpretações corretas, pois o aluno poderá interpretar que as patas do animal representado podem estar para cima ou que as costas do cão estão para baixo, que o rabo está para cima ou a casota está para baixo.

Esta ficha (Apêndice 1) foi elaborada no pré- teste e no pós- teste, para mais facilmente ser possível reconhecer as diferenças.

3.5.2 O Jogo

O jogo “Crescer a Brincar” foi desenvolvido no âmbito das atividades de enriquecimento curricular por alunos de uma turma. Inicialmente foi desenvolvido com o objetivo ensinar a programar, mas rapidamente se percebeu que seria bem mais proveitoso se fosse utilizado em crianças com dificuldades no desenvolvimento da sua aprendizagem, apelando ao gosto pelo ensino através de momentos de aprendizagem lúdicas e apelativas.

O jogo é composto por um tabuleiro de programação, um carro de lego, um tapete com as imagens dos locais quotidianos, peças de legos com “olhos”, colocados para indicar a direção que se pretende e cartões orientadores para os locais, tal como podemos verificar pelas imagens a baixo.



O Jogo “Crescer a Brincar” consiste num tabuleiro interativo, associado a peças de jogo e a um brinquedo/carro/robô, transformado para o efeito. O jogo permite desenvolver, através da colocação das peças no tabuleiro, um programa, para movimentar o brinquedo/carro/robô num determinado percurso pré-estabelecido, conforme o objetivo proposto pela atividade, após os alunos retirarem um cartão aleatoriamente. O jogador liga o botão "on/off" do robô e do tabuleiro para que ambos possam comunicar por bluetooth.

Depois do jogo ligado, posiciona no tabuleiro as peças, tendo em conta que a posição de cada peça corresponde a cada um dos movimentos que pretende que o robô execute. Isto é, as peças de jogo devem ser colocadas no tabuleiro respeitando a

sequência dos movimentos pretendidos e tendo em conta o sentido das setas do tabuleiro.

Cada peça de jogo deverá ser posicionada na direção que o jogador pretende mover o robô, sendo os olhos o indicativo do da frente da peça. Ou seja, se os olhos estiverem posicionados para a frente, o robô desloca-se para a frente, se os olhos estiverem posicionados para a direita, o robô desloca-se para a direita e assim sucessivamente.

Cada movimento do robô deverá ser ajustado a um determinado tempo, através do botão “relógio” regulador do mesmo, colocado no sentido das setas na frente da peça. No entanto, para este caso estes botões foram explicados como sendo um medidor de rapidez, anda mais rápido ou menos rápido, anda mais para a frente ou menos.

Depois de colocar as peças que necessita para o percurso estabelecido, correspondentes a todos os movimentos pretendidos no robô, o aluno carrega no botão programar e verifica se o mesmo se desloca corretamente no percurso pretendido.

Depois de analisar os movimentos executados pelo robô e tendo em conta o percurso pré-estabelecido, deverá reajustar por tentativa e erro a posição das peças e tempos desejados, repetindo este último passo até concretizar com sucesso o percurso pretendido.

A atividade dos alunos, durante a realização do jogo, teve como objetivo levar um robô a executar determinadas ordens. Para o conseguirem, os alunos envolveram-se na realização de diferentes tarefas, colocando o seu corpo como sendo o do robô, levando a que eles tivessem de identificar a sua lateralidade e a do robô, bem como o corpo na orientação espacial.

O jogo foi realizado em 6 sessões (Anexo 2), distribuídas por anos de escolaridade. Em cada sessão havia um itinerário a cumprir, conforme tabela 2, e eram registadas através da observação direta em tabelas (Tabela 3 à 8).

4. Resultados

4.1. Descrição dos resultados

Uma das grandes conquistas na realização deste projecto, foi verificar a motivação, o empenho, a vontade e interesse por parte dos participantes no que se refere à participação no projeto.

Os resultados do estudo estão divididos em duas partes: o Pré- teste e o Pós- teste. Estes testes são constituídos pelos mesmos exercícios, para que seja mais fácil a comparação da aquisição ou da não aquisição de competências.

Após a realização do jogo, realizou-se o pós-teste, de forma a poder obter e comparar os resultados da aquisição das mesmas competências nos mesmos exercícios.

Como tal, a descrição dos resultados está apresentada em tabelas de resultados do Pré e Pós teste, na tabela de planificação dos itinerários do jogo, em tabelas de observação das várias sessões, na tabela de auto- avaliação global e os respetivos gráficos de forma a existir uma compreensão maior e melhor dos resultados obtidos.

A seguinte tabela, tabela 1, demonstra os resultados de um Pré- teste aplicado antes da realização do jogo. Teve como objetivo o diagnóstico referente às competências da Lateralização e Orientação Espacial.

Nas resposta às perguntas referentes à competência da lateralidade denotamos uma tendencia de incorreções , seis participantes tiveram todas as perguntas incorretas. No que diz respeito às respostas da competência da orientação espacial, a percentagem de respostas corretas é maior, apenas seis participantes apresentam algumas respostas incorretas.

Tabela 1- Resultados do Pré- teste

Data		PRÉ- TESTE 23 Maio 2018																				
Questões	Part.	1	2	3	4	5	5.1	6	6.1	7	7.1	8	8.1	9								
															9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8
1ºAno	MR	C	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	IN	C	C	IN	IN	
	MT	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	IN
	K	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	IN	IN	C	C	IN	IN	C	C	IN	IN	
	RL	IN	IN	IN	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	IN	IN	C	IN	C	C	C	C	C
2º Ano	RP	IN	C	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C
	MF	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	IM	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	IN	C	C	C	C	IN	IN	
	RB	C	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	BV	C	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	IN	C	C	C	C	C
3º Ano	NI	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	
	LT	C	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	D	C	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4ºAno	T	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	LP	IN	IN	IN	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	IN	IN	IN	IN	C	C	C	C	C

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 2 é possível verificar a planificação das sessões e os trajetos que cada participante realizou nas várias sessões em que participaram.

Podemos verificar que nas primeiras sessões só estão presentes alunos do 1º ano, o nível de desenvolvimento dos alunos de cada ano escolar é diferente. Como tal, optou-se por primeiramente se realizar sessões individuais por ano e progressivamente ir juntando os restantes participantes dos anos seguintes.

Tabela 2 - Planificação das Sessões

Participantes		Sessões					
		30/5/2018	4/6/2018	6/6/2018	11/6/2018	12/6/2018	14/6/2018
1ºAno	MR(NEE) 6 anos	Início - Cabeleireiro Cabeleireiro– Frutaria Farmácia-Parque infantil	Hospital–Casa Cabeleiro-Veterinário Loja da Roupa- Supermercado	Piscina-Dentista Escola-Biblioteca Biblioteca - Fim			
	MT(DF) 6 anos	Inicio -Frutaria Supermercado Piscina- Veterinário	Casa- Cabeleireiro Dentista- Loja de Roupa - Biblioteca	Farmácia- Hospital Escola- Parque Infantil Casa- Fim			
	K(DF) 6 anos	Inicio- Supermercado- Farmácia- Frutaria	Biblioteca-Hospital Parque Infantil-Piscina Escola- Loja de roupa	Veterinário – Casa Cabeleireiro- Dentista- Fim			
	R(DF) 6 anos	Inicio - Parque Infantil Escola- Piscina	Dentista-Biblioteca Supermercado-Loja de roupa Farmácia- Hospital	Casa-Veterinário Frutaria- Fim			
2ºAno	RP(NEE) 7 anos			Início - Dentista Loja Roupa-Hospital	Parque Infantil-Casa Piscina-Farmácia Cabeleireiro- Escola	Veterinário-Supermercado Fruta- Fim	
	MF(DF) 7 anos			Início-Escola Biblioteca- Loja Roupa	Hospital-Parque Infantil Casa- Piscina Veterinário- Frutaria	Farmácia-Cabeleireiro Dentista- Fim	
	IM (NEE) 7 anos			Inicio- Piscina Veterinário-Dentista	Biblioteca-Escola Frutaria-Casa Hospital- Farmácia	Loja Roupa-Cabeleireiro Parque Infantil- Fim	

	RB(NEE) 7 anos			Dentista-Piscina Hospital-Veterinário	Casa- Biblioteca Escola-Parque Infantil -Loja Roupas	PI-Frutaria Frutaria- Fim	
	BV(DF) 7 anos			Início- Biblioteca Dentista-casa	Cabeleireiro-Biblioteca Veterinário-Farmácia Parque Infantil- Frutaria Hospital - Escola	Farmácia-Loja Roupas Piscina- Fim	
3ºAno	LT(NEE-) 9 anos					Início - Cabeleireiro Piscina- Biblioteca Veterinário- Parque Infantil	Frutaria-Escola Hospital-Loja Roupas - Farmácia Supermercado-Dentista Casa – Fim
	D(DF) 8 anos					Início-Cabeleireiro Parque Infantil-Farmácia	Loja Roupas-Frutaria Casa-Hospital
	NI(NEE-C) 10 anos				Início - Supermercado Casa-Piscina Piscina-Hospital	Cabeleireiro-Biblioteca PI- Farmácia Escola-Dentista	Loja roupa- Frutaria Veterinário-escola Hospital-Fim
4ºAno	LP(NEE) 11 anos			.		Início- Veterinário Escola-Parque Infantil Casa – Hospital Frutaria- Farmácia	Dentista-Casa Loja da roupa - Dentista Piscina-Fim
	T(NEE) 10 anos					Início - Biblioteca Veterinário- Farmácia Supermercado- Hospital	Escola-Dentista Loja Roupas-Parque Infantil - Casa Piscina- Fim

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 3 é possível verificar que as aquisições das competências ainda não estão adquiridas nos diferentes alunos. Os participantes que frequentam o 1º ano de escolaridade, realizaram esta sessão autonomamente, pois as competências nesta idade podem ainda não estar adquiridas e o nível de desenvolvimento ser diferente. Os participantes iniciaram o Jogo seguindo as diretrizes que lhes eram dadas e passando por cada local conforme o itinerário fornecido.

É possível verificar que o único indicador adquirido pelos participantes foi a de reconhecer a frente, que está inserido na subcategoria da lateralização.

Tabela 3 - Resultado da Observação da 1ª Sessão

Sessão 1	CATEGORIA	Indicadores	MR	MT	K	R	Observações
	Desenvolvimento psicomotor						
30/05/2018	Sub Categoria						
	LATERALIZAÇÃO	Identifica a esquerda				X	MR apresentou um quadro motor pouco autónomo e necessitou de constante orientação para realizar os caminhos traçados. Atingiu o objetivo proposto.
		Identifica a direita				X	MT muito atenta e atingiu facilmente os objetivos propostos.
		Reconhece a Frente	X	X	X	X	K apresentou limitações, demonstrando dificuldades na realização das tarefas propostas
		Identifica o Virar		X		X	R apresentou uma impulsividade que o prejudicou a atingir os objetivos do jogo.
	ORIENTAÇÃO ESPACIAL	Reconhece Locais		X			
		Cumprir itinerários					

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 4 explana os resultados da 2ª sessão, onde ocorre a continuação do itinerário pelo último local onde os participantes tinham terminado. Nesta sessão dois participantes já conseguiram alcançar todos os indicadores das diferentes subcategorias propostos. Os restantes realizaram progressos, na medida que conseguiram atingir mais indicadores.

Tabela 4 - Resultado da Observação da 2ª Sessão

Sessão 2	CATEGORIA	Indicadores	MR	MT	K	R	Observações
	Desenvolvimento Psicomotor						
	Sub- Categoria						
4/06/2018	LATERALIZAÇÃO	Identifica a esquerda		X		X	K muito instável emocionalmente, precisou de orientação constante, pela parte emocional.
		Identifica a direita		X		X	R muito agitado, muito participativo e motivado, não esperando a sua vez para jogar. Atingiu os objetivos.
		Reconhece a Frente	X	X	X	X	
		Identifica o Virar	X	X	X	X	
	ORIENTAÇÃO ESPACIAL	Reconhece Locais		X		X	
		Cumprir itinerários		X		X	

Fonte: Elaboração própria

A tabela 5 apresenta o final do jogo do 1º ano, em que todos os participantes conseguiram alcançar todos os indicadores. Os participantes do 2º ano iniciaram o seu jogo. Nesta tabela é possível verificar que os indicadores “reconhece a frente e identifica o virar” foram adquiridos por todos os participantes.

Tabela 5 - Resultado da Observação da Sessão 3

Sessão 3	CATEGORIA	Indicadores	MR	MT	K	R	RP	MF	IM	RB	BV	Observações	
	Desenvolvimento Psicomotor												
6/06/2018	Sub- Categoria	Identifica a esquerda	X	X	X	X				X	X	RB ao final do segundo caminho, já soube identificar e seguir as direções dadas sem qualquer ajuda.	
	LATERALIZAÇÃO	Identifica a direita	X	X	X	X				X	X	IM é uma criança agitada o que comprometeu a sua postura e sucesso no jogo. Após as sessões atingiu os objetivos traçados.	
		Reconhece a Frente	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		Identifica o Virar	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		ORIENTAÇÃO ESPACIAL	Reconhece Locais	X	X	X	X	X				X	
		Cumpre Itinerários	X	X	X	X	X						

Fonte: Elaboração própria

A tabela 6 mostra os indicadores alcançados dos alunos do 2º ano na sessão número 4, sendo a sessão 2 dos participantes do 2º ano e a 1ª sessão de um aluno do 3º ano (NI). Nesta sessão dois participantes do 2º ano (RP e BV) já alcançaram os indicadores propostos. Denota-se que o participante do 3º ano só adquiriu dois indicadores.

Tabela 6 - Resultado da Observação da Sessão 4

Sessão 4	CATEGORIA	Indicadores	RP	MF	IM	RB	BV	NI	Observações
	Desenvolvimento Motor								
11/06/2018	Sub- Categoria	Identifica a esquerda	X		X	X	X		NI integrou no grupo etário mais baixo por apresentar um grau de dificuldade maior.
	LATERALIZAÇÃO	Identifica a direita	X		X	X	X		BV bastante participativa e empenhada na realização do jogo, a sua impulsividade por vezes não permitia ser assertiva, mas atingiu os objetivos.
		Reconhece a Frente	X	X	X	X	X	X	
		Identifica o Virar	X	X	X	X	X	X	
		ORIENTAÇÃO ESPACIAL	Reconhece Locais	X	X			X	
		Cumpre Itinerários	X	X			X		

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 7 é apresentado a última sessão do jogo do 2º ano, onde todos os participantes alcançaram os indicadores propostos. Nesta sessão iniciou-se o jogo dos participantes do 3º e 4º ano. Verifica-se que uma aluna do 3º ano (LT) conseguiu alcançar os indicadores a par com o aluno do 4º ano (T). O participante que iniciou o jogo na sessão anterior (NI) e o colega (D) só alcançaram a subcategoria Orientação espacial e dois indicadores da Lateralização. Uma participante do 4º ano (LP) só adquiriu dois indicadores da subcategoria Lateralização.

Tabela 7 - Resultado da Observação da Sessão 5

Sessão 5	CATEGORIA	Indicadores	RP	MF	IM	RB	BV	LT	D	NI	T	LP	Observações
	Desenvolvimento Motor												
12/06/2018	Sub- Categoria	Identifica a esquerda	X	X	X	X	X	X			X		L apresentou bastantes dificuldades iniciais;
	LATERALIZAÇÃO	Identifica a direita	X	X	X	X	X	X			X		T e D conseguiram identificar todas as pistas para chegar ao espaço pretendido;
		Reconhece a Frente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Identifica o Virar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	ORIENTAÇÃO ESPACIAL	Reconhece Locais	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		Cumpre Itinerários	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Fonte: Elaboração própria

Na última sessão todos os participantes do 3º e 4º ano conseguiram terminar os itinerários e alcançar todos os indicadores propostos. De referir que um participante do 3º ano (NI) teve uma sessão a mais que os seus colegas.

Tabela 8 - Resultado da Observação da Sessão 6

Sessão	CATEGORIA	Indicadores	LT	D	NI	T	L	Observações
	Desenvolvimento Motor							
14/06/2018	Sub - Categoria	Identifica a esquerda	X	X	X	X	X	LT a partir da segunda pista conseguiu identificar as direções de cada caminho;
	LATERALIZAÇÃO	Identifica a direita	X	X	X	X	X	L após as sessões e as várias direções ainda apresentou algumas dificuldades, mas menos, recorrendo aos membros superiores para identificar a Drt da Esq. Conseguiu identificar e cumprir os itinerários com apoio.
		Reconhece a Frente	X	X	X	X	X	NI apesar das dificuldades apresentadas conseguiu identificar as direções no final das sessões.
		Identifica o Virar	X	X	X	X	X	
	ORIENTAÇÃO ESPACIAL	Reconhece Locais	X	X	X	X	X	
		Cumprir Itinerários	X	X	X	X	X	

Fonte: Elaboração própria

A tabela 9 demonstra os resultados do pós- teste aplicado após a realização do jogo. Teve como objetivo verificar se as competências de Lateralização e Orientação Espacial foram ou não adquiridas depois da realização das sessões. Pode se verificar a ausência de respostas incorretas.

Tabela 9 - Resultados do Pós- teste

Data		PÓS- TESTE 19 JUNHO 2018																				
Questões	Part.	1	2	3	4	5	5.1	6	6.1	7	7.1	8	8.1	9								
															9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8
1ºAno	MR	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	MT	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	K	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	RL	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
2º Ano	RP	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	MF	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	IM	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	RB	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	BV	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3º Ano	NI	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	LT	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	D	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4ºAno	T	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	LP	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Fonte: Elaboração própria

Legenda: IN – Incorreto; C - Correto

A tabela 10 apresenta a comparação dos resultados obtidos entre o pré- teste com o pós- teste. Denota-se uma evolução nas respostas obtidas, onde no pós-teste nenhum participante respondeu incorretamente.

Tabela 10- Comparação do Pré- Teste e Pós Teste.

Data																																							
Questões	Part.	1		2		3		4		5		5.1		6		6.1		7		7.1		8		8.1		9													
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B								
		9.1	9.1	9.2	9.2	9.3	9.3	9.4	9.4	9.5	9.5	9.6	9.6	9.7	9.7	9.8	9.8																						
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B								
1ºAno	MR	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C	
	MT	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C	
	K	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C
	RL	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	IN	C	C	C	IN	C	C	IN	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
2º Ano	RP	IN	C	C	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
	MF	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	IM	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	C	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C
	RB	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	BV	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	C	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3º Ano	NI	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C
	LT	C	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	D	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4ºAno	T	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	LP	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	IN	C	C	C	IN	C	C	IN	C	C	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	IN	C	C	C	C	C	C	C	C

Fonte: Elaboração própria

Legenda: A – Resultado do Pré- Teste; B – Resultado do Pós – Teste; IN – Incorreto; C - Correto

Para analisarmos cada ano isoladamente, no que se refere às competências elaborei 8 gráficos.

No Gráfico 1 podemos verificar que no que concerne à competência da Lateralização no grupo do 1º ano, os quatro participantes responderam incorretamente, sendo que dois tiveram as quatro respostas incorretas no pré- teste e dois tiveram três respostas incorretas e uma correta. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente.

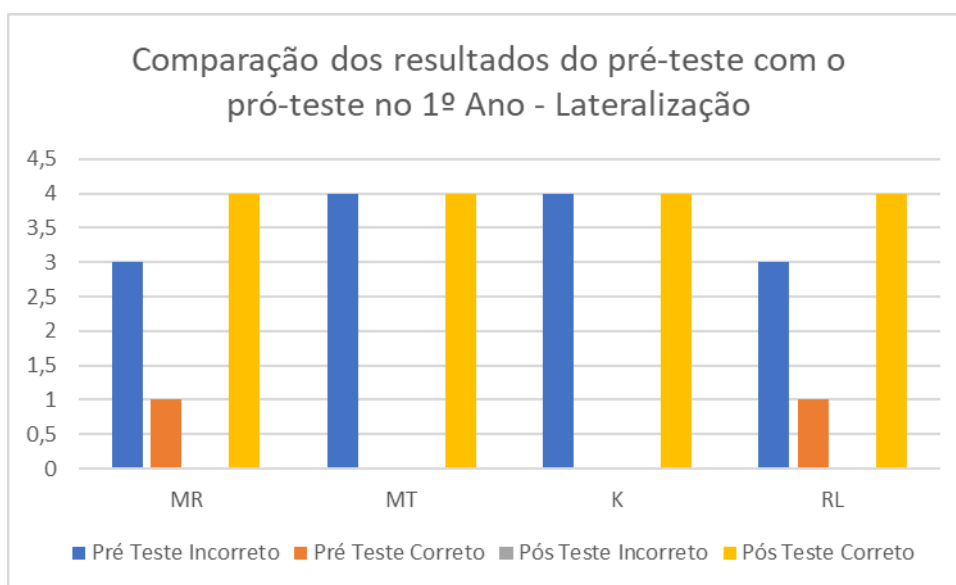


Gráfico 1 - Comparação dos resultados do pré-teste com o pós- teste no 1ºAno- Lateralização

No Gráfico 2, ainda no que concerne à competência da Lateralização, no grupo do 2º ano, podemos verificar que os quatro participantes responderam incorretamente, sendo que dois tiveram as quatro respostas incorretas no pré- teste e três tiveram três respostas incorretas e uma correta. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente às perguntas.

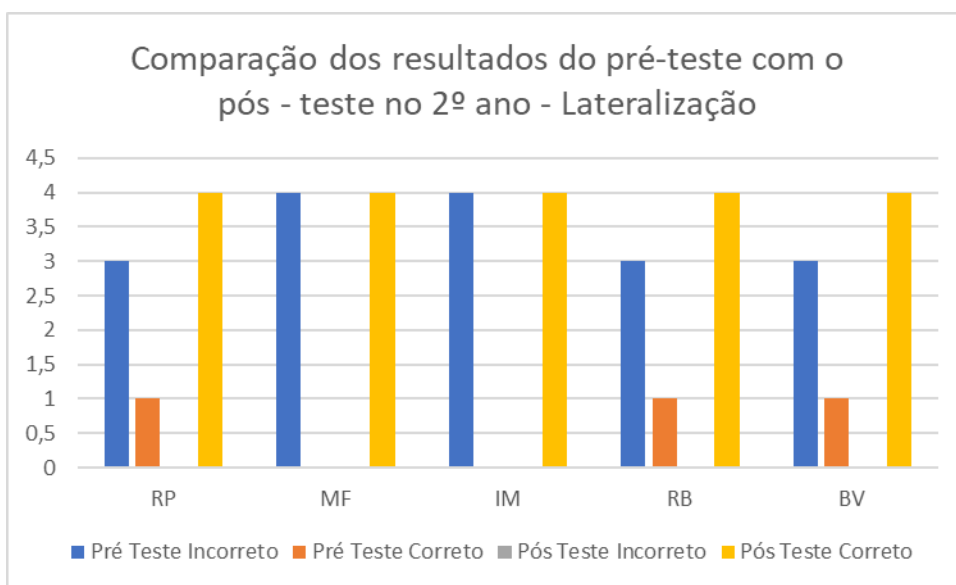


Gráfico 2- Comparação dos resultados do pré-teste com o pré- teste no 2ºAno- Lateralização

No Gráfico 3, no que concerne à competência da Lateralização, no grupo do 3º ano, podemos verificar que dos três participantes um respondeu tudo incorreto, outro respondeu duas respostas corretas e duas incorretas e por fim o outro participante obteve três respostas incorretas e uma correta no pré- teste. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente às perguntas.

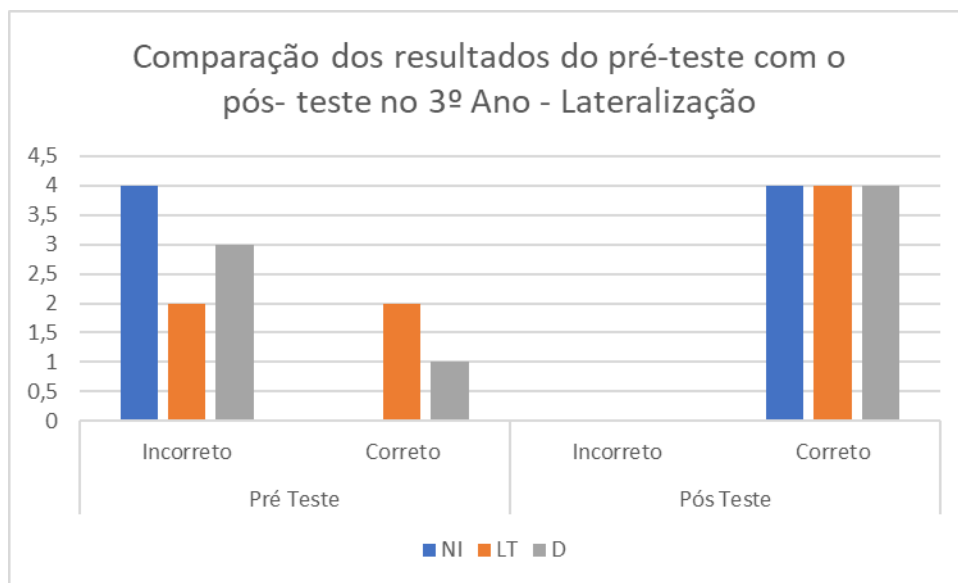


Gráfico 3 - Comparação dos resultados do pré-teste com o pós-teste no 3ºAno- Lateralização

No Gráfico 4, no que concerne à competência da Lateralização, no grupo do 4º ano, podemos verificar que os dois participantes responderam tudo incorreto, no pré-teste. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente às perguntas.

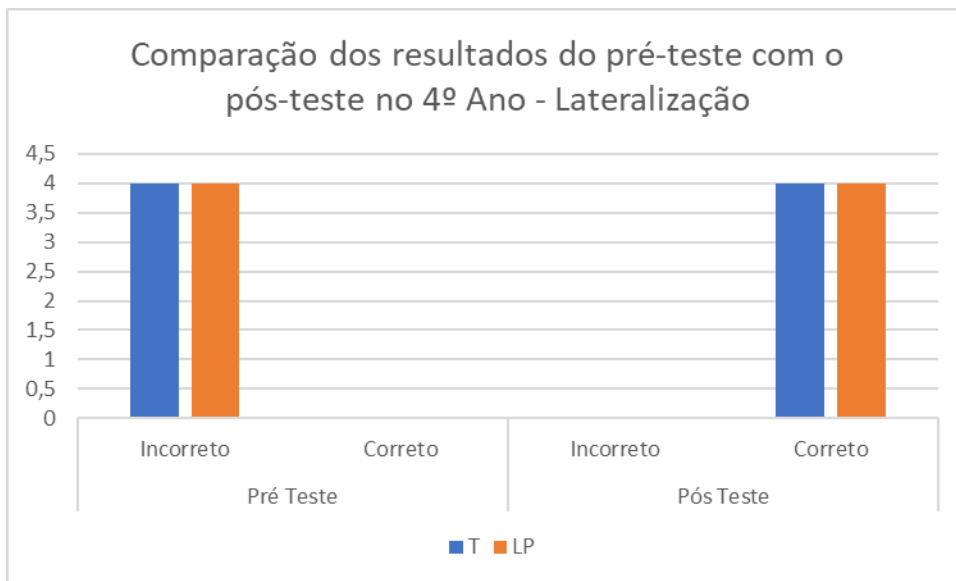


Gráfico 4 - Comparação dos resultados do pré-teste com o pós- teste no 4º ano - Lateralização

No Gráfico 5 podemos verificar que no que concerne à competência da Orientação Espacial, no grupo do 1º ano, um participante respondeu incorretamente a cinco perguntas e corretamente a 11. Outro participante respondeu incorretamente a duas perguntas e corretamente a 14. Outra teve 7 respostas incorretas e 9 corretas e por fim teve 6 incorretas e 10 corretas no pré- teste. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente.

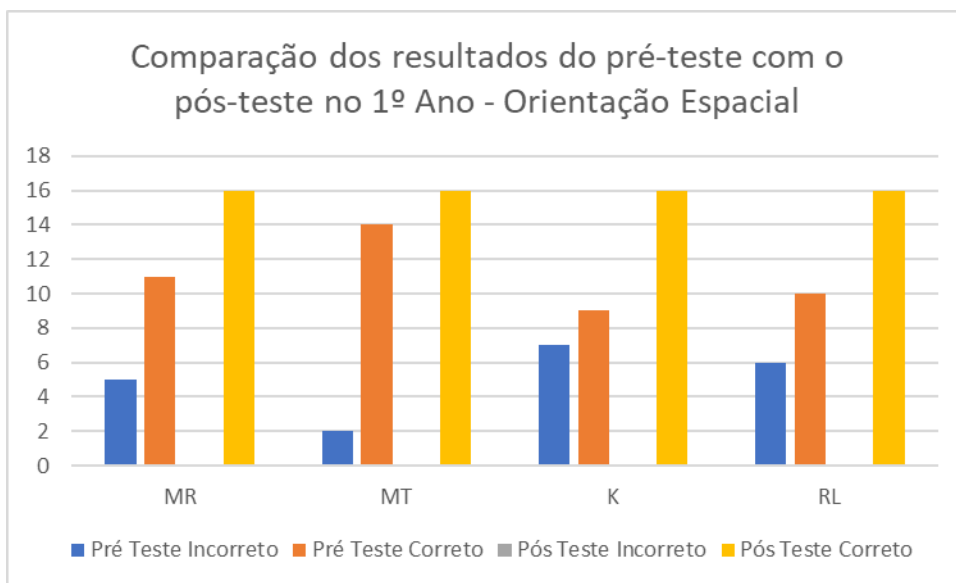


Gráfico 5 - Comparação dos resultados do pré-teste com o pós- teste no 1º ano - Orientação Espacial

No Gráfico 6, ainda no que concerne à competência da Orientação Espacial, no grupo do 2º ano, podemos verificar que um participante respondeu a duas perguntas incorretamente e a 14 corretamente, que dois tiveram as 16 respostas corretas, um obteve 5 respostas incorretas e 11 corretas e que o outro teve 3 respostas incorretas e 13 corretas no pré- teste. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente às perguntas.

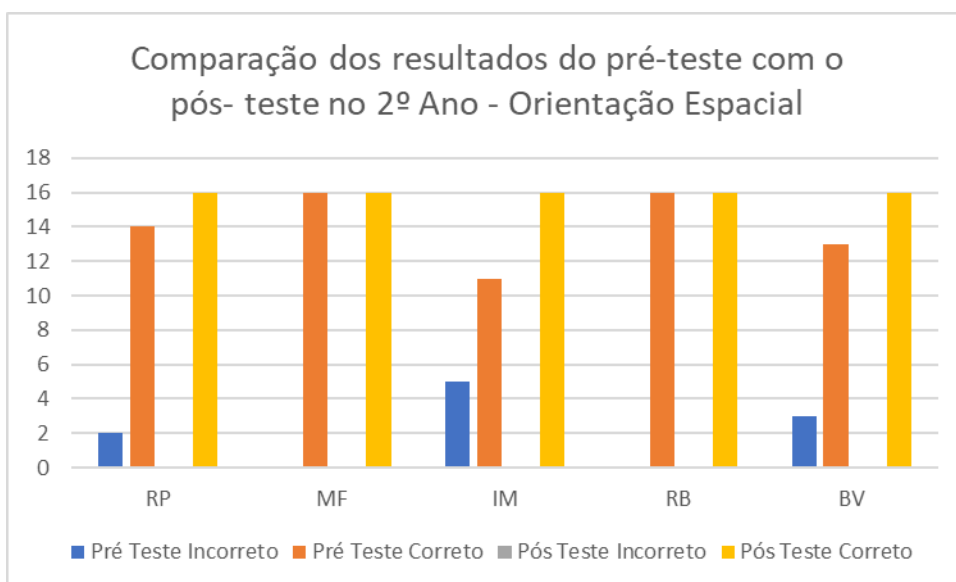


Gráfico 6 - Comparação dos resultados do pré- teste com o pós- teste no 2º ano - Orientação Espacial

No Gráfico 7, no que concerne à competência da Orientação Espacial, no grupo do 3º ano, podemos verificar que só um participante respondeu incorretamente a 3 perguntas e incorretamente a 13 no pré-teste, sendo que os outros dois responderam corretamente às 16 perguntas. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente às perguntas.

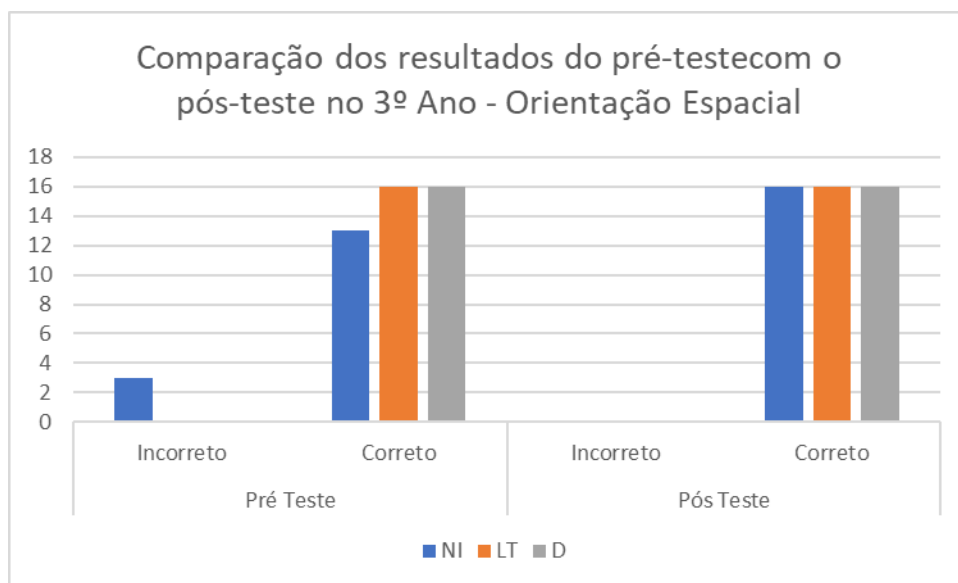


Gráfico 7 - Comparação dos resultados do pré-teste com o pós -teste no 3º ano - Orientação Espacial

No Gráfico 8, no que concerne à competência da Orientação Espacial, no grupo do 4º ano, podemos verificar que um participante respondeu tudo corretamente e outro respondeu a 8 perguntas incorretamente e 8 corretamente, no pré- teste. No pós-teste todos os participantes responderam corretamente às perguntas.

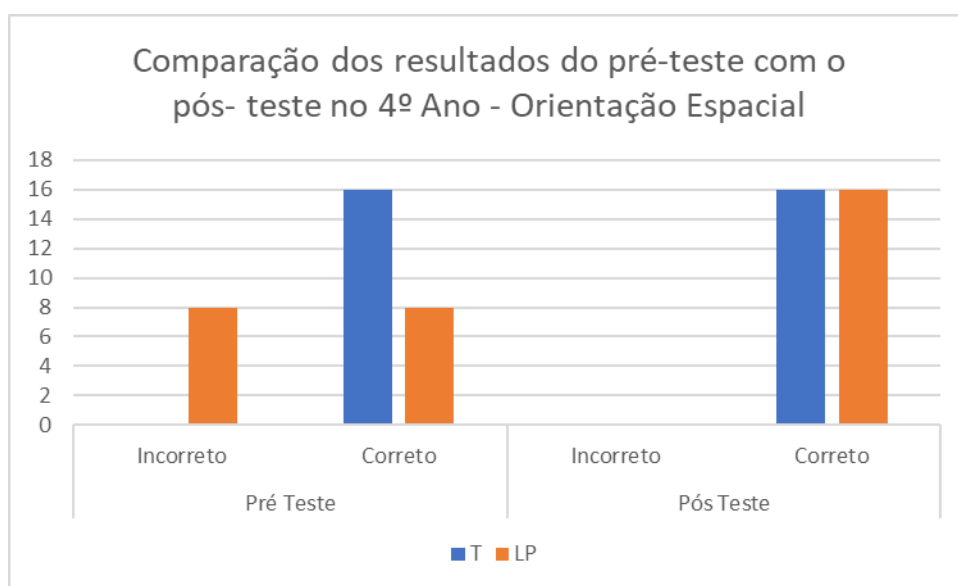


Gráfico 8 - Comparação dos resultados do pré- teste com o pós- teste no 4º ano - Orientação Espacial

A tabela 11 podemos verificar os resultados da autoavaliação. Cada participante demonstrou através das palavras, atos e ações, o que sentiu nas diferentes sessões.

Tabela 11 - Auto- Avaliação - Registo Oral das Sessões

	Motivado	Atento	Participativo	Gostou	Não Gostou	Desmotivado	Desatento
1º Ano							
MR	4	3	4	5	-	2	2
MT	5	4	5	5	-	1	1
K	4	2	4	5	-	2	3
R	5	2	5	5	-	1	3
2º Ano							
RP	4	4	5	5	-	1	1
MF	4	3	3	5	-	2	1
IM	5	3	4	5	-	1	3
RB	4	4	5	5	-	2	1
BV	5	3	4	5	-	1	2
3º Ano							
LT	5	4	4	5	-	1	1
D	5	4	5	5	-	1	1
NI	5	3	4	5	-	1	2
4º Ano							
T	5	5	5	5	-	1	1
L	3	3	3	4	-	3	3

Fonte: Elaboração Própria

Legenda: 1 – Nada; 2- Pouco; 3- Satisfeito; 4- Muito Satisfeito; 5 – Bastante.

No Gráfico 9 são apresentados os níveis globais de satisfação demonstrado pelos participantes em todas as sessões onde se realizou o jogo. Podemos assim verificar que ao nível da desatenção 7 participantes estavam nada desatentos, 3 pouco desatentos e 4 satisfeitos. Em relação à desmotivação verifica-se 9 participantes nada desmotivados, 4 pouco desmotivados e 1 satisfeito. Nenhum participante demonstrou não gostar das sessões realizadas, pelo contrário é possível verificar 13 participantes que ficaram bastante satisfeitos no Gostou e 1 muito satisfeito. Ao nível de serem participativos, 2 mostraram satisfação, 6 muito satisfeitos e 6 bastante satisfeitos. Quanto ao atento verificou-se 2 participantes pouco atentos, 6 satisfeitos, 5 muito satisfeitos e 1 bastante satisfeito. Por fim ao nível da motivação verifica-se 1 participante satisfeito, 5 participantes muito satisfeitos e 8 bastante satisfeitos.

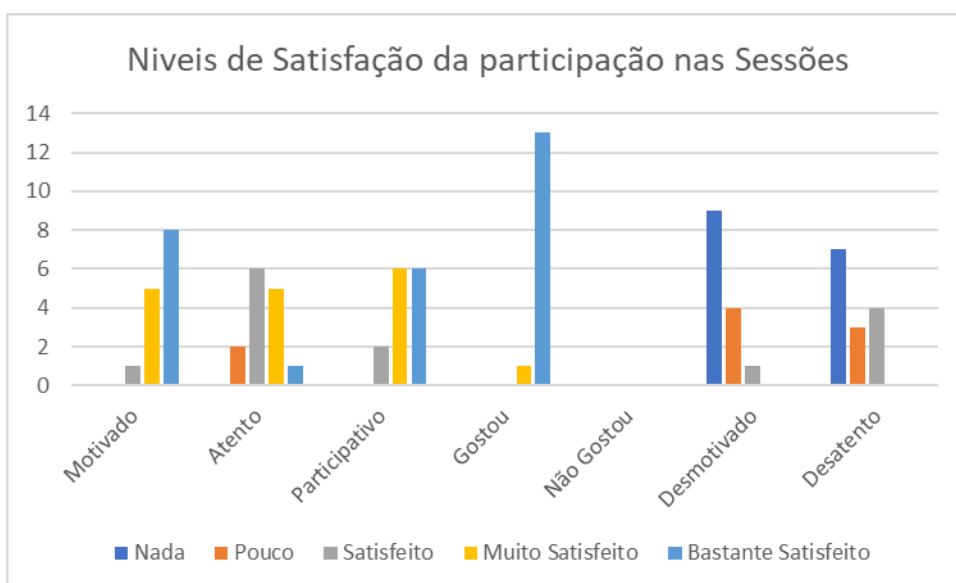


Gráfico 9 - Níveis globais de satisfação na realização das sessões

4.2 Discussão de Resultados

Segundo Oliveira (1997) o desenvolvimento de uma criança é o resultado da interação do seu corpo com os objetos do seu meio, com as pessoas e com o mundo ao seu redor. Durante a aplicação das primeiras sessões, foi perceptível verificar que algumas crianças mostraram alguma incapacidade de se orientar segundo outros pontos de referência e de entender outras perspectivas, que não as próprias, assumindo, assim, o seu próprio corpo como ponto de referência. Com a caracterização dos fatores psicomotores de lateralização e noção do corpo de crianças com dificuldades de aprendizagem, pode-se perceber o quanto estes interferem na vida social e escolar dos participantes. Ao receberem as informações do percurso que deveriam fazer, os alunos deveriam, antes de se deslocar, planejar o trajeto em equipa.

Em concordância com estas ideias, Ribeiro, Coutinho e Costa (2011), afirmam que nos ambientes de robótica educativa, os alunos desenvolvem uma capacidade de abstração ao terem que planejar os robôs e desenhar os programas pensando como se fossem o próprio robô. Ao projetar-se no robô, na forma como ele aprende e como ele pensa, a criança está a pensar sobre o pensamento (metacognição). O processo de programação processa-se com base numa linguagem simbólica e visual, que o aluno terá que ser capaz de planejar no comportamento físico do robô. Isto implica a capacidade de prever o comportamento do robô a partir dos símbolos abstratos incluídos na programação.

Nos últimos anos, a robótica educativa tem surgido como um dos instrumentos educativos emergentes de maior potencial. A sua introdução nas práticas de sala de aula, como uma ferramenta de apoio, tem-se vindo a mostrar adequada, nomeadamente numa aprendizagem baseada na resolução de problemas concretos, “cujos desafios criados promovem o raciocínio e o pensamento crítico de uma forma ativa, elevando também os níveis de interesse e motivação dos alunos por matérias por vezes complexas” (Ribeiro, Coutinho & Costa, 2011). Tal como é possível verificar nos resultados da autoavaliação onde os participantes mostraram como um simples jogo pode ser tão apelativo e motivador para que as crianças possam aprender e evoluir superando as dificuldades.

Inicialmente a impulsividade e o interesse pela participação, levava-os a serem demasiado precipitados. No entanto, a maior parte dos alunos percebeu a posição do carro robô, em relação ao seu corpo, apesar de inicialmente terem confundido várias vezes a direita com a esquerda (e vice-versa) e ocultado o termo «em frente» ou o

«virar». Tal como refere Sousa (2009), o pensamento tem origem na motivação, interesse, necessidade, impulso, afeto e emoção pelo que colocar um robô a movimentar-se parece ser um motivo suficientemente válido para que os alunos se envolvam numa maior exploração e compreensão do que têm de aprender de forma a solucionar determinado problema. Os participantes conseguiram ao fim das sessões identificar e adquirir alguns dos indicadores que os impedia de conseguir superar as suas dificuldades. Le Bouch,(2001), afirma que o espaço é o primeiro lugar ocupado pelo corpo, no qual se desenvolvem os movimentos do mesmo. Assim, O jogo “crescer a brincar”, explorou a capacidade do indivíduo situar-se, orientar-se e localizar o local que pretendia ir, criando o seu itinerário.

Nos resultados obtidos, é notório a facilidade com que os participantes, após a realização das várias sessões, onde estes tiveram de realizar vários trajetos, conseguiram alcançar e realizar o trajeto proposto para chegar ao destino. Como tal a Robótica pode ser um meio mediador e catalisador das aprendizagens. Os alunos em causa, não aprenderam com o robot, mas sim através do mesmo. Isto é, não é a robótica, em si, aplicada nas aulas ou sessões, que fará com que os alunos possam efetivamente aprender. Porém, a sua existência proporcionará condições favoráveis para que os alunos estejam predispostos a aprender. “O facto de se apresentarem mais motivados, mais entusiasmados, mais persistentes e mais disponíveis para o trabalho com os outros, permitiu aos alunos construírem o seu próprio conhecimento e descobrir conexões entre os conceitos abstratos e o concreto” (Gomes 2010). Ainda segundo Gomes, este ressalva também o quanto a robótica trabalha com valores e atitudes, tais como: trabalho em grupo, confiança em si, saber exprimir suas opiniões, iniciativa, criatividade e saber buscar a informação ou o conhecimento necessário para a resolução do problema, que foi o que acabou por acontecer quando nas sessões se juntavam dois anos de escolaridade e existiu uma interajuda entre os participantes.

Todo o processo de organização e o perceber como colocar o robot no lugar pretendido teve como base uma linguagem simbólica e visual, que os participantes tiveram que ser capazes de planear no comportamento físico do robô. “Isto implica a capacidade de prever o comportamento do robô a partir dos símbolos abstratos incluídos na programação” (Ribeiro, Coutinho e Costa, 2011).

Como tal à medida das sessões verifiquei que as subcategorias foram superadas. Posso pensar que o jogo proporcionou um maior desenvolvimento da lateralização e da orientação espacial. Tal como Le Boulch (1992) e Fonseca (1995) afirmam caso este aspeto esteja deficitário, pode ocorrer comprometimento de diversos aspetos no contexto escolar, como por exemplo, a orientação de letras e números (espelhamento) e o sentido da escrita. Muitas das dificuldades escolares podem ser consequências de uma deficiência de adaptação psicomotora, destacando problemas de lateralidade, de organização espacial e de estruturação do esquema corporal.

Para o desempenho dessa atividade é necessário o desenvolvimento de funções corticais (atenção, linguagem, memória, motivação, percepção e sensação) e psicomotoras (equilíbrio, esquema corporal, lateralização, praxia global, praxia fina e tonicidade). Qualquer alteração nessas funções pode ocasionar uma dificuldade no processo de aprendizagem (Duzzi; Rodrigues; Ciasca, 2013). Neste estudo de caso, denota-se que o jogo promove as competências enumeradas anteriormente, o que poderá proporcionar um melhor desempenho escolar.

Tal como salientam Rosa Neto et al. (2013), as crianças com lateralidade indefinida não podem ser consideradas como apresentando uma patologia, mas sim vulneráveis em relação ao processo de aprendizagem. No sentido de prevenir e intervir em prováveis dificuldades no processo de aprendizagem escolar das crianças, os autores referem a necessidade de introduzir no contexto escolar programas de estimulação motora específicos para o desenvolvimento da lateralidade funcional e da organização espacial das crianças.

Santos et al. (2009) afirmam que o trabalho da educação psicomotora deve abordar aspetos do desenvolvimento motor, afetivo e psicológico, por meio de jogos e atividades lúdicas, tal como podemos verificar nos resultados do pós teste e na auto avaliação realizada pelos participantes.

5. Conclusão

Ao longo do trabalho verificou-se a importância da introdução da Robótica em contexto escolar. Pois permitirá a comunicação entre pares, sendo um facilitador da interação de crianças com necessidades educativas especiais, conduzindo ao sucesso da inclusão escolar, prevista na Declaração de Salamanca. A mesma defende a introdução de tecnologia apropriada e viável, quando necessária, para ajudar na comunicação, mobilidade e aprendizagem visando o sucesso das aprendizagens.

Tal como refere Sousa (2009), “o pensamento tem origem na motivação, interesse, necessidade, impulso, afeto e emoção” pelo que colocar um robô a movimentar-se parece ser um motivo suficientemente válido para que os alunos se envolvam numa maior exploração e compreensão do que têm de aprender de forma a solucionar determinado problema.

Como foi possível verificar nesta investigação, as atividades com sistemas robotizados, oferecem vantagens bastante interessantes. A tridimensionalidade dos robots que se movem no espaço real e que simulam comportamentos são uma mais-valia na passagem do abstrato para o concreto. Como resultados gerais, os alunos aprenderam mais depressa com o concreto do que com o abstrato. Este facto foi visível ao longo desta investigação. Ficou assim demonstrado nesta investigação que a robótica ajudou na interiorização da lateralidade e orientação espacial.

Neste estudo os resultados obtidos foram claros, a robótica pode ser um contributo para a interiorização psicomotora da lateralidade e da orientação espacial nos alunos com NEE. Isto ficou demonstrado nos resultados obtidos no pós- teste (Apêndice 3) realizado pelos participantes, após as sessões que realizaram com o jogo robotizado.

No II Encontro Nacional TIC e Educação para Alunos do Ensino básico e Secundário, Carmo (2013) refere que: “as experiências realizadas pelos alunos demonstraram que o trabalho de grupo lhes permitiu comunicar e desenvolver a autoconfiança, a criatividade, rotinas de trabalho e persistência”. Tal como podemos verificar que o ato de conseguir colocar um robô a movimentar-se, mostrou ser um facto bastante motivador. Este fez com que os alunos não desistissem perante as primeiras dificuldades, fazendo-os, então, envolver-se numa maior reflexão para conseguir descobrir os trajetos a realizar para chegar ao destino. Neste caso os participantes mostravam bastante empenho e objetividade.

Neste sentido é pertinente o recurso à robótica como um elemento facilitador da inclusão, no meu entender tanto como disciplina extracurricular e arriscaria mesmo a dizer, tanto como disciplina integrante no currículo, dado que através da robótica os alunos poderiam obter os resultados pretendidos em termos de inclusão assim com o desenvolvimento das competências estudadas, fulcrais para a aprendizagem do currículo.

A inclusão de crianças com as mais diversas patologias no ensino regular leva-nos enquanto professores, a mobilizar estratégias adequadas no sentido de contribuir para a sua integração nos grupos/turma onde estão inseridas e na sociedade em geral.

As metodologias utilizadas na área da robótica educativa não só são um grande contributo para o desenvolvimento destas crianças como inclusivamente promovem uma maior aceitação destas por parte dos seus pares.

Este estudo contém algumas limitações e dificuldades, nomeadamente: o estudo não ser generalizável face à dimensão da amostra; a falta de bibliografia e estudos com a robótica, lateralidade e orientação espacial; o tempo para a aplicação do jogo e a assiduidade dos alunos.

Este tema poderá proporcionar novos estudos, tais como: a utilização do jogo para a melhoria de outras dificuldades de aprendizagem, adaptando o tapete às várias competências trabalhadas no currículo.

6. Referências Bibliográficas

- Afonso, Natércio (2005). *Técnicas de recolha/produção de dados*. In *Investigação Naturalista em Educação: Um guia prático e crítico*. Lisboa: ASA Editores.
- Alves, R., Silva, A., Pinto, M., Sampaio, F., & Elia, M. (2012). *Uso do hardware livre Arduíno em ambientes de ensino-aprendizagem*. Atas da Jornada de atualização em Informática na Educação, 1, 163-167 Recuperado de <http://brie.org/pub/index.php/pie/article/view/2346/2101>
- Almeida, L. Freira, T. (2008). *Metodologia da investigação em Psicologia e Educação* 5ª Edição, Psiquilibrios Edições, Braga.
- Andrade, M.M. (2009). *Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação*. 9. ed. São Paulo: Atlas.
- Annett, M. (1985). *Left, right hand and brain: The right shift theory*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Annett, M. (1998). *Handedness and cerebral dominance: the right shift theory*. Neuropsychiatry & Clinical Neurosciences,
- Annett, M. (2002). *Handedness e assimetria cerebral: a teoria do desvio à direita*. Hove: Psychology Press.
- Bell, J., (1997). *Como realizar um Projeto de Investigação. Um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação*, Gradiva, Lisboa
- Bogdan, R. & Biklen S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Brás, S. A. (2013). *A percepção dos professores do ensino básico (1.º, 2.º e 3.º Ciclos) face à inclusão de alunos com necessidades educativas especiais, nas classes regulares* (Tese, Universidade Portucalense, Departamento de Ciências da Educação e do Património, Lisboa). Recuperado de <http://hdl.handle.net/123456789/684>
- Brum, M. G. (2011). *Introdução à robótica educativa*. Recuperado de <http://pt.calameo.com/read/000384336c1756636a605>
- Carmo, B. (2013). *Robótica educativa no desenvolvimento do raciocínio matemático*. Tese. Faro: Universidade do Algarve.

- Carmo, B.(2013). *Promovendo o Raciocínio Matemático através da Robótica Educativa*. Atas do II Encontro Nacional TIC e Educação para Alunos do Ensino Básico e Secundário. Instituto Superior de Educação, Lisboa.
- Cohen,L.,Manion,L.(1989).*Research Methods in Education*(3rdEd.),Routledge,London, UK.
- Conchinha, C. (2012). *Lego Mindstorms: Um estudo com utentes com paralisia cerebral. II Congresso Internacional TIC e Educação*, 1581-1593. Recuperado de ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/96.pdf
- Conchinha, C., & Freitas, J. C. (2013). *Robots & NEE: A robótica educativa enquanto instrumento inclusivo. Tic e Portugal'13*. Recuperado de https://www.academia.edu/3808576/Robots_and_NEE
- Cook, A., Adams, K., Encarnação, P., Alvarez, L. &Rios, A. (2012). *Big Lessons from Small Users: What Robots Reveal About Development in Children with Disabilities. International Society for the Study of Behavioural Development, Biennial Meeting*, julho 8-12, Edmonton, Alberta, Canada.
- Correia, L. (2004, junho). *Problematização das dificuldades de aprendizagem nas necessidades educativas especiais. Aná. Psicológica* [online]. 2004, vol.22, n.2, pp. 369-376. Obtido em 11 de janeiro de 2014, de Scielo Portugal em: http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-82312004000200005&lng=pt&nrm=iso. ISSN 0870-8231
- Correia, L. (2008). *Inclusão e Necessidades Educativas Especiais. Um guia para Educadores e Professores*. (2ªed). Coleção Necessidades Educativas Especiais. Porto: Porto Editora.
- Correia, L. d. (2013). *Inclusão e Necessidades Educativas Especiais*. Porto: Porto Editora.
- Costa, A. (1996). *A Escola Inclusiva: do Conceito à Prática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Direção-Geral da Educação. (2015). *Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico – Linhas Orientadoras*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Direção-Geral da Educação. (2016). *Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico – Linhas Orientadoras para a Robótica*. Lisboa: DGE.
- D'Abreu, J.V.V., & Chella, M. T. (2006). *Ambiente sensorial para ensino de cartografia tátil aos alunos cegos*. IV Congresso Ibero-Americano Sobre Tecnologias de

Apoio a Portadores de Deficiência, 219-222. ISBN 84-96023-45-1

- Duzzi, M.H.B.; Rodrigues, S. D.; Ciasca, S.M (2013). *Percepção de professores sobre a relação entre desenvolvimento das habilidades psicomotoras e aquisição da escrita*. Revista Psicopedagogia, São Paulo
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M.U. (2014). *Implementando um currículo de robótica em uma sala de aula Montessori na primeira infância*. Jornal de Tecnologia da Informação Educação: Inovações na Prática, Disponível em <http://www.jite.org/documents/Vol13/JITEv13IIPvp153-169Elkin882.pdf>
- Esteves, Lídia Máximo (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Ferm, W. M., Claesson, B.K., Ottesjo, 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.
- Fernandes, D. (1991). *Notas Sobre os Paradigmas da investigação em Educação*. Acedido a 07 de outubro de 2018, em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi2/Fernandes.pdf>
- Fonseca, V. (1995) *Manual de observação psicomotora. Significação Psiconeurológica dos Fatores Psicomotores*. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Fonseca, V. (2001). *Psicomotricidade: perspetivas multidisciplinares*. Lisboa: Âncora editora.
- Fonseca, V. (2010). *Manual de Observação Psicomotora – Significação Psiconeurológica dos seus Fatores (3th ed.)*. Lisboa: Âncora Editora.
- Freire, P. (1995). *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.Books
- Gabbard, C., & Helbig, C. R. (2004). *O que impulsiona a seleção de membros das crianças para alcançando no hemisfério?* Pesquisa Experimental do Cérebro,
- Gomes, J. (1998). *Construção de coordenadas espaciais, psicomotricidade e desempenho escolar*. Dissertação de mestrado – Universidade Estadual de Campinas.
- Gomes, Florinda Isabel Moreira (2010) *Construindo conhecimento: utilização de robots na aprendizagem de funções*. Universidade da Madeira,

- Gonçalves, A. & Freire, C. (2012). *O primeiro ano do projeto de robótica educativa. Atas do II Congresso Internacional TIC e Educação, 1704-1719*. Recuperado de <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/116.pdf> <http://www.uarpie.anditec.pt/>, visto a 10/10/2018 às 16h e 30 min.
- Góngora, P. D., & López, S.P. (2001). *Bases Psicológicas de la Educación Especial*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Guba, Ergon, Lincoln, Yvonna (1994) *Competing Paradigma in qualitative research in Denzin, Handback of Qualitative Research*, ^Thousands Oaks.
- Hart, S., & Gabbard, C. (1996). *Comunicação breve: footdness bilateral e complexidade da tarefa*. The International Journal of Neuroscience
- Heuvel-Panhuizen, M e Buys, K. (Eds.) (2005). *Young Children Learn Measurement and Geometry*. Utrecht: Freudenthal Institute, Utrecht University
- Hill, E. L., & Khanem, F. (2009). *O desenvolvimento da preferência da mão em crianças: o efeito das demandas de tarefas e links com destreza manual* Brain and Cognition
- Katz, J. (2013). *O modelo de três blocos de design universal para a aprendizagem (UDL): envolver os alunos na educação inclusiva*. Canadian Journal of Education
- Le Boulch, (1987) Jean. *Educação Psicomotora: a Psicocinética na idade escolar*. Porto Alegre: Artmed,.
- Le Boulch, J. (2001) *Educação psicomotora: a psicocinética na idade pré-escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Silva, R. G., Seabra, A., & Morais, F. P. (2003). *Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores*. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto
- Macnealy, M. S. (1997). *Yoward better case study research*, IEEE *Transactions on professional Communication*.
- Magero, C. e Moussa, I. (2011). *A Psicomotricidade no processo de aprendizagem de portadores de necessidades educativas especiais*.

- Maia, J. A. & Lopes, V. (2002). *Estudo do crescimento somático, aptidão física e capacidade de coordenação corporal crianças do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores*. Multitema. Portugal
- Mansell, J. (2010). *Levantando nossas visões: serviços para adultos com intelectual profundo e deficiências múltiplas*. Tizard Learning Disability Review, 15 julho, Pier Professional LTD.
- Marconi, M.A. & Lakatos, E.M. (2002). *Técnicas de pesquisa: planejamento, execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 5. Edição: São Paulo: Atlas.
- Marconi, M.A. & Lakatos, E.M. (2003) *Fundamentos da metodologia científica*. 5 ed. SP: Atlas,
- Mata, A. (2017). *A importância da robótica na infância: o ensino de programação e robótica já pode ser comparado ao ensino de línguas, como o inglês e o espanhol*. Revista Máxima. Disponível em: http://www.maxima.pt/bemestar/familia/detalhe/a-importancia-da-robotica-na-infancia?ref=HP_DestaquesTopo.
- Ministério da Educação. (1991). *Organização Curricular e Programas, Ensino básico - 2º ciclo* (Vol. I). Lisboa: Reforma Educativa e DGEBS.
- Ministério da Educação. (1998). *Organização Curricular e Programas, Ensino básico - 1º ciclo* (2ª ed.). Mem Martins: Editorial do ministério da educação.
- Miranda, S. M. P. (2016-2018). *Kids Media Lab – Tecnologias e Aprendizagem de Programação em Idade Pré-Escolar*. Disponível em: <http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/pagina-exemplo>
- Oliveira, G.C. (1997) *Psicomotricidade: Educação e Reeducação em um enfoque psicopedagógico*. Petrópolis: Vozes,
- Organização Mundial De Saúde (1993) – *Classificação Internacional de Doenças e de Problemas Relacionadas à Saúde. ICD-10*. Décima Revisão. S. Paulo: Editora Pioneira.
- Palmer, S. (2015). *Toxic Childhood – How the modern world is damaging our children and what we can do about it*. London: Orion Book.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas* (2nd ed.). New York: Basic

- Parente, C. (2002). *Observação: Um percurso de formação, prática e reflexão*. In Oliveira-Formosinho, A. Supervisão na formação de professores: da sala à escola.
- Pereira, L. e Simões, C. (2000). *Análise do Sistema de Reabilitação - Estudos Teórico Práticos*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The Child's Conception of Space*. New York: W. W. Norton & Co.
- Ragazzil, Vivian. *Robótica na Escola: é pra já!* Disponível em: <<https://microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/robotica.msp>>. Visto a 10/10/2018 às 16h.
- Ribeiro, C. (2006). *Robô Carochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado em Educação, não publicada, Universidade do Minho, Braga
- Ribeiro, C. R., Coutinho, C. P. & Costa, M. F. (2011). *A Robótica Educativa como Ferramenta Pedagógica na Resolução de Problemas de Matemática no Ensino Básico*. Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
- Rodrigues, S.D.; Ciasca, S.M. (2013) *Aspetos psicomotores do desenvolvimento da leitura e da escrita*. In: Cappovila F. MEMC Editora.
- Rosa Neto, F., Costa, S. H., & Poeta, L. S. (2005) *Perfil motor em escolares com problemas de aprendizagem*. *Pediatria Moderna*
- Rosa Neto, F., Xavier, F. C., Santos A. P. M., Amaro, K., N., Florêncio R., Poeta, L. S. (2013). *Dominância cruzada e leitura e escrita, resultados em crianças em idade escolar*. *Revista CEFAC*
- Sampedro, M., Blasco, G. & Hernández, A. (1997). *Necessidades Educativas Especiais*. Coleção Saber Mais. Lisboa: Dinalivro.
- Sanches, I. & Teodoro, A. (2006). *Procurando indicadores de educação inclusiva: as práticas dos professores de apoio educativo*. *Revista Portuguesa de Educação*. Universidade do Minho
- Santos, R.C.F; Beneti, N.L.; Mastroanni, E.C.Q.; Filho, I.A.T.V (2009) *Psicomotricidade: uma ferramenta norteadora no processo de ensino*

- aprendizagem de crianças com dislexia*. Revista Ciência em Extensão, São Paulo.
- Sasportes, J. (2006). *Roteiro para a Educação Artística - Desenvolver as Capacidades Criativas para o Século XXI. Conferência Mundial de Educação Artística* (p. 6). Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO.
- Segalowitz, S.J. & Molfese, D. L. (1988). *Lateralização cerebral em crianças: implicações no desenvolvimento*. Em: Molfese DL, Segalowitz SJ (Eds), Cérebro lateralização em crianças. Nova Iorque: Guilford Press.
- Serrien, D.J., Ivry, R.B. & Swinnen, S.P. (2006). *Dinâmica do Hemisfério Especialização e integração no contexto do controle motor*. Nature Reviews Neuroscience
- Serva, M. & Jaime, P. (1995). *Observação participante e pesquisa em administração: uma postura antropológica*. Revista de Administração de Empresas
- Silva, A. S. (2000). *A educação artística e a promoção das artes, na perspectiva das políticas públicas*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Silva, A. (2009). *RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional*. Dissertação de doutoramento em Engenharia Elétrica (Engenharia da Computação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Tecnologia.
- Silva, I. P. T. & Pacheco, M. C. S. (2009). *As Tecnologias de Comunicação no 1º CEB. (Projeto de Investigação de Pós-Graduação TIC em contextos de Educação*. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto.
- Sousa, A. (2005). *Psicoterapias Ativas (Arteterapias)*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Souza, R. & Teixeira, L. (2011). *Sobre a relação entre filogenia e ontogenia no desenvolvimento da lateralidade na infância*. Psicologia: Reflexão e Crítica
- Teixeira, L. & Paroli, R. (2000). *Assimetrias laterais em ações motoras: Preferência versus desempenho*. Motriz: Revista de Educação Física
- Teixeira, L. A., & Teixeira, M. C. (2007). *Mudança de preferência manual em destros seguindo a prática unimanual*. Brain and Cognition
- Thompson, R. (2000) *Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem*. In: FERREIRA, C. A. de Psicomotricidade: da educação infantil à gerontologia. São Paulo: Lovise,

- Unesco. (1994). *Declaração de Salamanca e enquadramento da ação na área das necessidades educativas especiais*. Conferência Mundial sobre Educação para Necessidades Especiais: Acesso e Qualidade. Salamanca, Espanha.
- Valentini, N. C., Coutinho, M. T. C., Pansera, S. M., Santos, V. A. P., Vieira, J.
- Vasconcelos, F. M. (2002). *O corpo e linguagem quantitativa*. IN: *Psicomotricidade clínica*.
- Weir, K. (2018). *Usando a tecnologia para cativar os alunos: Nova pesquisa de psicólogos*. Associação Americana de Psicologia. Disponível em: <http://www.apa.org/monitor/2018/03/ce-corner.aspx>.
- Wickstrom, R. (1977). *Padrões motores fundamentais*. Philadelphia: Lea e Febiger.
- Yin, R. K. (1994). *Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos* (2 ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Zapata, N., Novales, M., & Guzmán, J. (s.d.). *La robótica educativa como herramienta de apoyo pedagógico*. Através de http://www2.cted.udec.cl/ftp2/post_tic2012/robotica/unidad0_robo/doc/PaperCoPRobotica.pdf

7. ANEXOS

Anexo 1 - O Jogo “Crescer a Brincar”

Crescer a Brincar

PROJETO "Ciência na
Escola 2017"

Bem Vindo...



Desenvolvido no âmbito do Prémio Fundação Ilídio Pinho "Ciência na Escola 2017", o projeto **"Crescer a Brincar"** envolveu um grupo de alunos do 4º ano do Centro Educativo da Ventosa - Agrupamento de Escolas de São Gonçalo, em Torres Vedras, na atividade de AEC "Atividade de Enriquecimento Curricular - Iniciação à Programação e Robótica", na construção de um jogo/brinquedo tech, **"Aprender a Programar"** na área da tecnologia e robótica, com o objetivo pedagógico de estimular/ensinar crianças a programar, a partir dos cinco anos, através da aprendizagem dos princípios básicos do código utilizado para criar software, e de uma forma divertida fomentar a curiosidade e a experimentação.



Crescer a Brincar

PROJETO "Ciência na
Escola 2017"

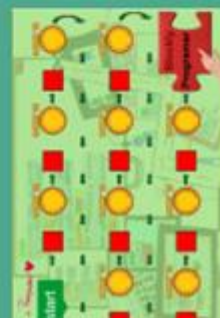


O Jogo!!!

O Jogo "**Aprender a Programar**" consiste num tabuleiro interactivo, associado a peças de jogo e a um brinquedo/carro/robô, transformado para o efeito. O jogo permite desenvolver, através da colocação das peças no tabuleiro, um programa, para movimentar o brinquedo/carro/robô num determinado percurso pré-estabelecido, conforme o objectivo proposto pela atividade. A comunicação entre o tabuleiro e o carro/robô é estabelecida por "bluetooth".

O jogo pode funcionar como um recurso de sala de aula no complemento das matérias lecionadas pelo professor ou, o aluno pode recorrer autonomamente para jogar aprendendo os princípios básicos do código utilizado para criar software, e de uma forma divertida fomentar a curiosidade e a experimentação na área da programação .

O funcionamento simples do jogo, bem como a possibilidade de alterar os percursos pré-estabelecidos a percorrer pelo brinquedo/carro/robô, permite que os alunos aprendam a programar de uma forma autónoma, ao mesmo tempo que jogam e se divertem, desenvolvendo deste modo, o raciocínio lógico da estrutura da programação assim como o raciocínio espaço-temporal, conceitos estes que quando consolidados e relacionados com a programação em "Blockly", permitem ao aluno a aprender a programar posteriormente no computador.



Queres aprender a programar?

PROJETO "Ciência na Escola 2017"



Regras do jogo

O jogador liga o botão "on/off" do robô e do tabuleiro para que ambos possam comunicar por bluetooth.

Depois do jogo ligado, posiciona no tabuleiro as peças, tendo em conta que a posição de cada peça corresponde a cada um dos movimentos que pretende que o robô execute. Isto é, as peças de jogo devem ser colocadas no tabuleiro respeitando a sequência dos movimentos pretendidos e tendo em conta o sentido das setas do tabuleiro.

Cada peça de jogo deverá ser posicionada na direção que o jogador pretende mover o robô, sendo os olhos o indicativo da frente da peça. Ou seja, se os olhos estiverem posicionados para a frente, o robô desloca-se para a frente, se os olhos estiverem posicionados para a direita, o robô desloca-se para a direita.

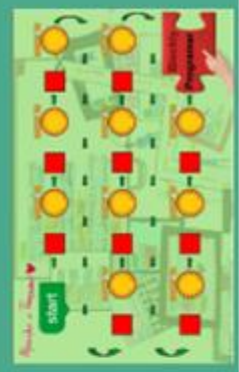
Cada movimento do robô deverá ser ajustado a um determinado tempo, através do botão "relógio" regulador do mesmo, colocado no sentido das setas na frente da peça.

Depois de colocar as peças que necessita para o percurso estabelecido, correspondentes a todos os movimentos pretendidos no robô, carregar no botão programar e verificar se o mesmo se desloca correctamente no percurso pretendido.

Depois de analisar os movimentos executados pelo robô e tendo em conta o percurso pré-estabelecido, deverá reajustar por tentativa e erro a posição das peças e tempos desejados, repetindo este último passo até concretizar com sucesso o percurso pretendido.



Montagem do tabuleiro

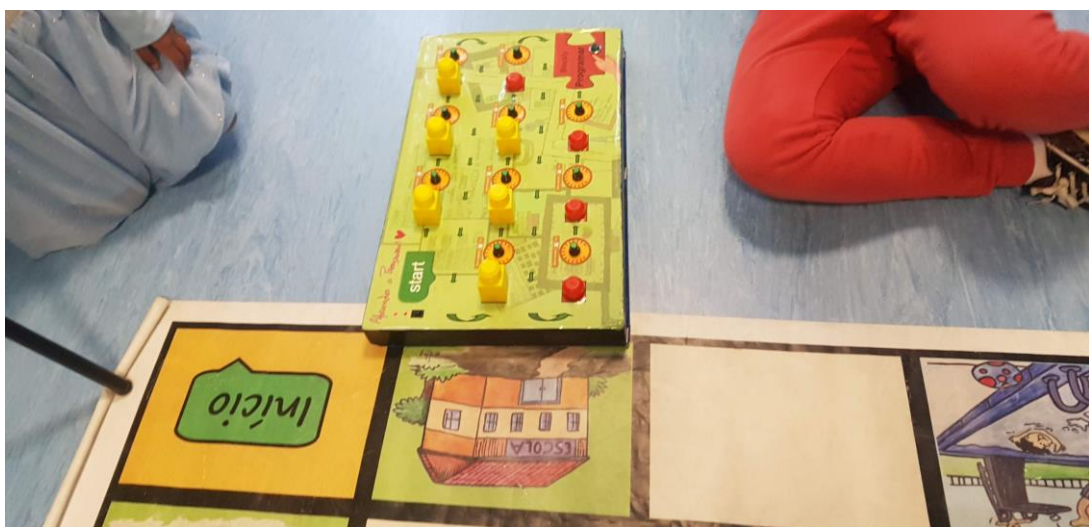


Anexo 2- Fotografias das sessões realizadas









8. APÊNDICES

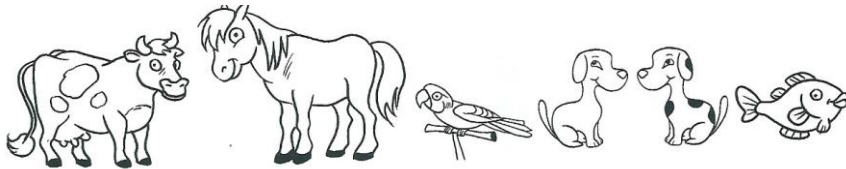
Apêndice 1 - Ficha utilizada para o Pré- teste e Pós- teste.

Escola: _____

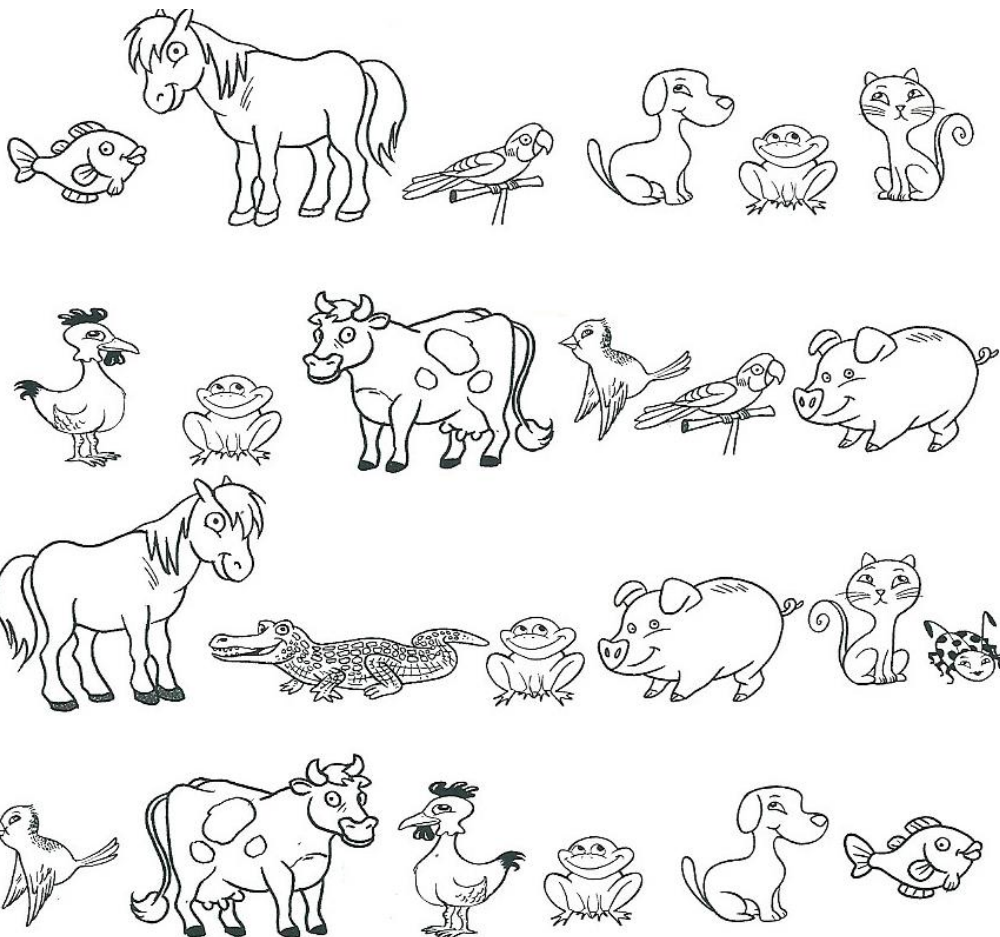
Ano de escolaridade: _____

Data: _____

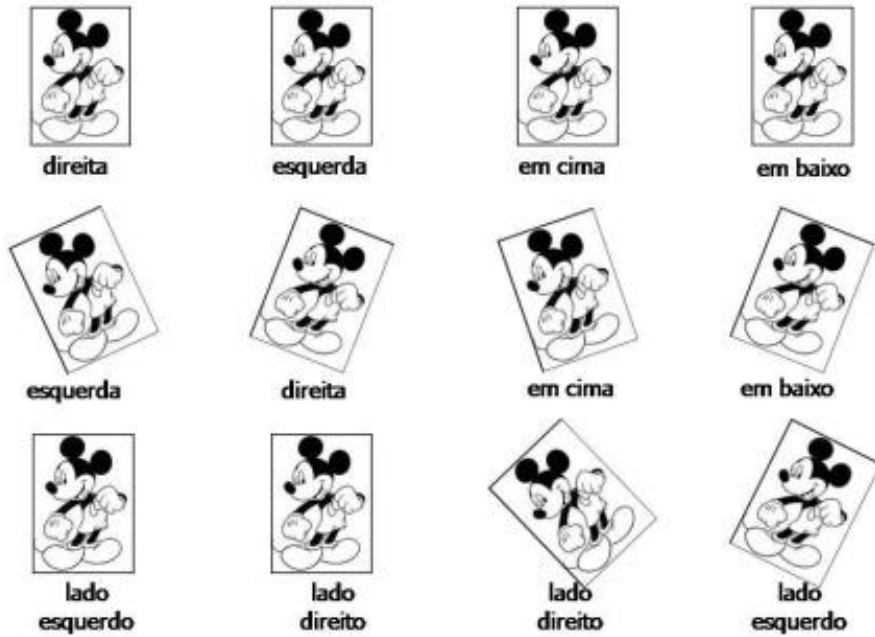
1-Pinta os animais voltados para a tua esquerda.



2- Pinta os animais à direita da rã.



3 – Desenha um chapéu para o Mickey de acordo com as instruções.



4 – Assinala com uma X o lado correto para onde estão virados os respetivos cavalos.



DIREITA

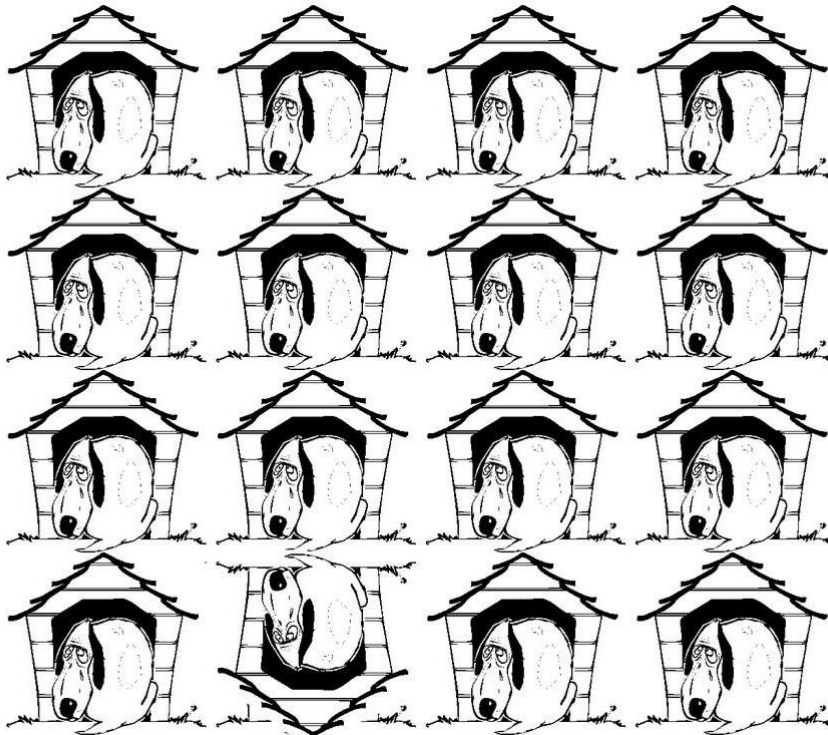
ESQUERDA



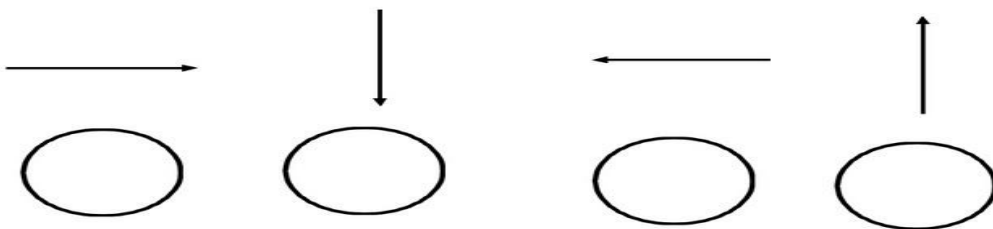
ESQUERDA

DIREITA

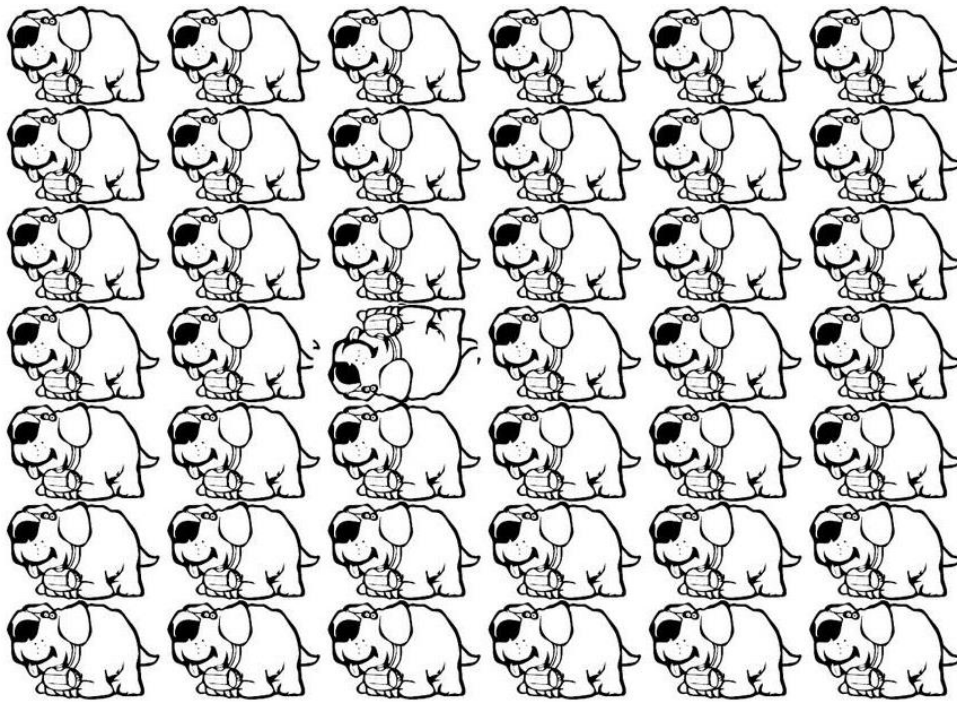
5 - Observa as figuras e rodeia a que está na direção errada.



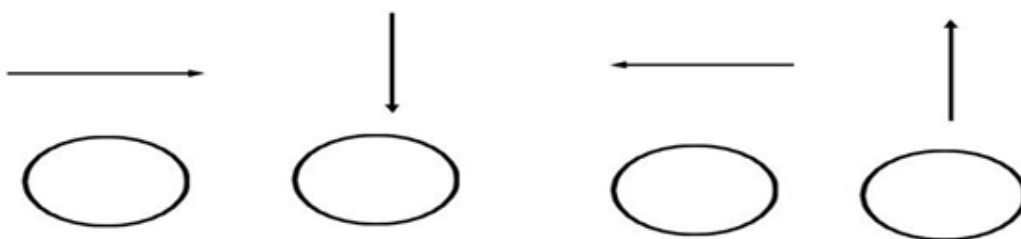
5.1 – Assinala com uma X a direção em que está a imagem que rodeaste.



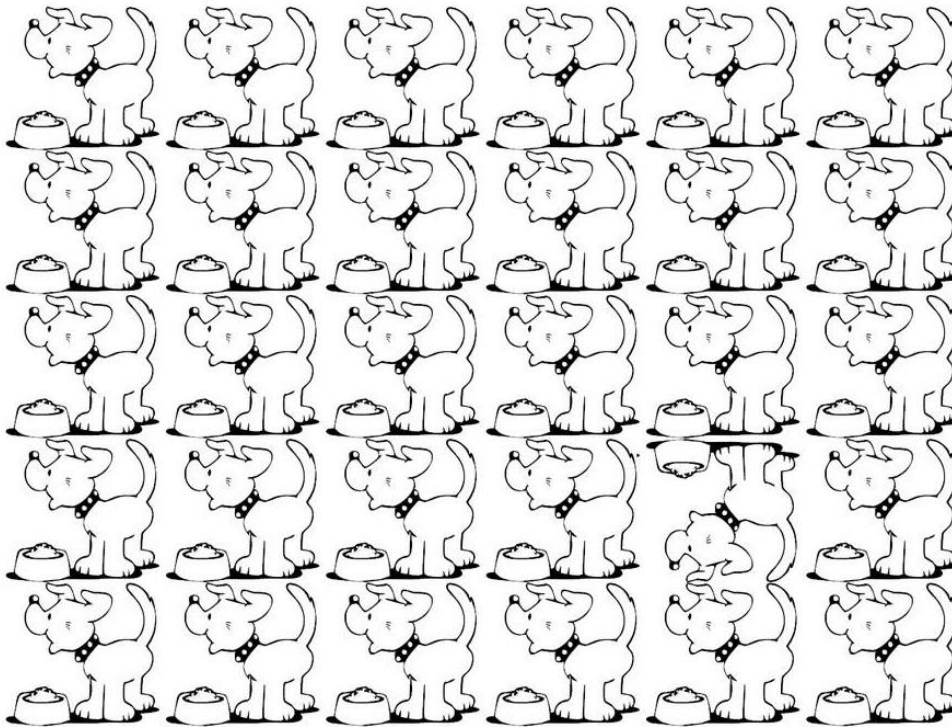
6 - Observa as figuras e rodeia a que está na direção errada.



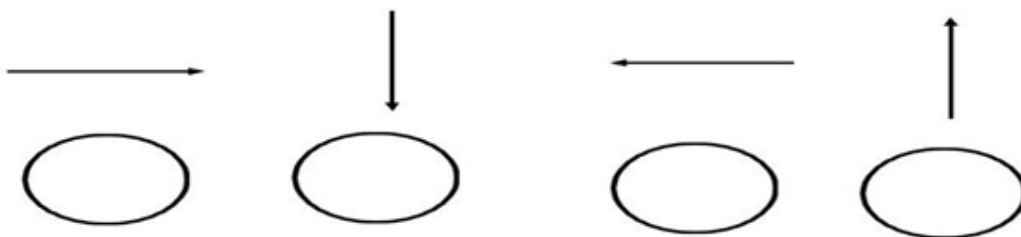
6.1 - Assinala com uma X a direção em que está a imagem que rodeaste.



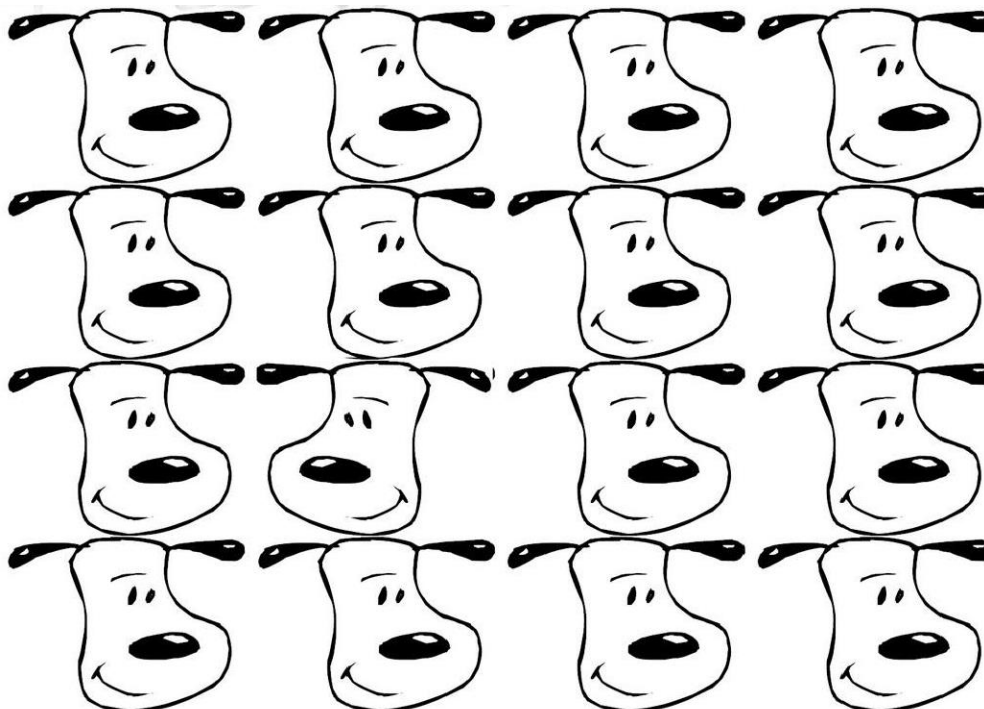
7 - Observa as figuras e rodeia a que está na direção errada.



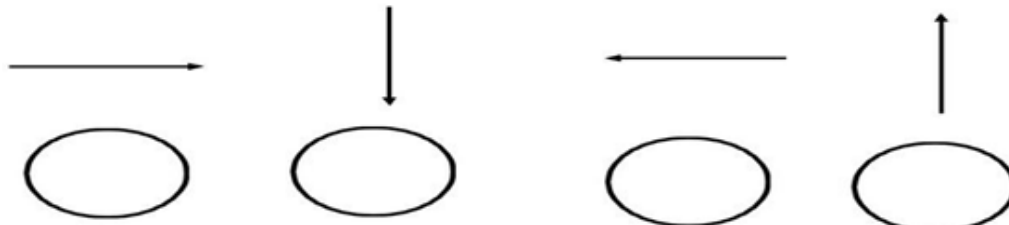
7.1 - Assinala com uma X a direção em que está a imagem que rodeaste.



8 - Observa as figuras e rodeia a que está na direção errada.



8.1 - Assinala com uma X a direção em que está a imagem que rodeaste.



9 – Agora segue as instruções que te são dadas.

9.1 - Identifica a sua direita

9.2 - Identifica a sua esquerda

9.3 - Identifica a direita da orientadora

9.4 - Identifica a esquerda da orientadora

9.5 - Coloca a bola em cima da mesa

9.6 - Coloca a bola debaixo da mesa

9.7 - Coloca a bola à esquerda da mesa

9.8 - Coloca a bola à direita da mesa

Apêndice 2 – Fichas realizadas pelos participantes no Pré- Teste

Apêndice 3 – Ficha realizadas pelos participantes no Pós- teste