

PROJETO ROBOTICAR - PROMOÇÃO DA
ARTICULAÇÃO CURRICULAR À LUZ DA
ROBÓTICA EDUCATIVA E DAS INTELIGÊNCIAS
MÚLTIPLAS NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Relatório de Projeto

PATRÍCIA ISABEL GONÇALVES PINHO

Trabalho realizado sob a orientação de

Professora Doutora Maria Isabel Alves Rodrigues Pereira

Leiria, setembro.2022

Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

Os desafios surgem a cada momento, podendo nós transformá-los no sal da vida ou não. Agradeço:

à Fonte, a Vida.

Às minhas filhas, Carol e Luz, por abrilhantarem os meus dias e celebrarem comigo as pequenas conquistas e o Amor.

Ao meu companheiro João, por acreditar sempre em mim, mostrando-me o que tantas vezes eu não conseguia ver.

À professora Isabel Pereira, por ver mais além do que os olhos veem e fazer-se presente nos momentos mais difíceis desta jornada, com a sua sabedoria, paciência e alegria.

À Direção do Agrupamento de Escolas Marinha Grande Poente por me permitir sonhar e concretizar os sonhos.

Às docentes do 1º Ciclo do Agrupamento de Escolas Marinha Grande Poente que me receberam e aos seus alunos, por acreditarem nas atividades e nas dinâmicas deste projeto, mesmo que isso fosse um desafio às suas práticas.

À Doutora Débora Vieira, pelas suas opiniões pertinentes e pelo incentivo tão positivo que deu no arranque desta jornada.

Às colegas de mestrado pelas partilhas e incentivo, nomeadamente à Filomena Miguel, por todo o crescimento e pelo trabalho conjunto tão enriquecedor.

Bem hajam!

RESUMO

Num mundo em permanente mudança tecnológica, as salas de aula enfrentam cada vez mais novos desafios. O contacto com a tecnologia faz com que os interesses dos alunos divirjam do que eram há apenas alguns anos atrás. Apesar de todo este contacto com a tecnologia, muitos alunos não conseguem utilizar os recursos que têm, no sentido da aprendizagem. Cabe ao professor estar atento e aproveitar isso como oportunidade, potenciando as capacidades e conhecimentos prévios dos alunos, criando ambientes facilitadores de aprendizagens significativas. Cabe também a cada escola/ agrupamento acompanhar estas mudanças dos seus professores, de forma a proporcionar formação e equipamentos que permitam dar estes passos em segurança.

Os principais objetivos desta investigação foram analisar de que forma é que a utilização da robótica educativa em contextos de sala de aula promove a articulação curricular no 1.º ciclo do ensino básico e se as inteligências múltiplas poderiam ser desenvolvidas através dessas atividades. Participaram neste estudo seis professoras titulares de turma e uma turma que vivenciou o projeto Robotizar durante três anos letivos. O estudo, no qual se seguiu a metodologia de investigação-ação, confirmou que atividades de robótica educativa podem ser mobilizadoras da articulação curricular acompanhando as aprendizagens essenciais e reforçando os conhecimentos já adquiridos. Também permitiu observar uma apropriação das inteligências múltiplas por parte dos alunos, traduzindo-se isso numa maior consciência das suas capacidades e do autoconhecimento. A análise dos dados permite observar essa evolução ao longo dos ciclos de investigação.

Palavras chave

Articulação curricular, Competências multidisciplinares, Inteligências Múltiplas, Recursos de Aprendizagem, Robótica Educativa, 1º Ciclo do Ensino Básico

ABSTRACT

In a world in constant technological change, classrooms increasingly face new challenges. Contact with technology causes students' interests to diverge from what they were just a few years ago. Despite all this contact with technology, many students are unable to use the resources they have in the sense of learning. It is up to the teacher to be attentive and take this as an opportunity, enhancing the students' previous skills and knowledge, creating environments that facilitate meaningful learning. It is also up to each school to monitor these changes by its teachers, in order to provide training and equipment that allow these changes to be taken safely.

The main objectives of this investigation were to analyze how the use of educational robotics in classroom contexts promotes curricular articulation in the 1st cycle of basic education and whether multiple intelligences could be developed through these activities. Six class teachers and a class that experienced the Robotcar project for three academic years participated in this study. The study, which followed the action-research methodology, confirmed that educational robotics activities can mobilize curricular articulation, accompanying essential learning and reinforcing the knowledge already acquired. It also made it possible to observe an appropriation of multiple intelligences by the students, which translates into a greater awareness of their abilities and self-knowledge. Data analysis makes it possible to observe this evolution throughout the investigation cycles.

Keywords

Curriculum articulation, Educational Robotics, Multidisciplinary skills, Multiple Intelligences, Learning Resources, 1st Cycle of Basic Education

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice Geral	v
Índice de Figuras	vii
Índice de Tabelas.....	x
Índice de Anexos	xii
Abreviaturas	xiii
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Pertinência do estudo	1
1.2. Pergunta e Objetivos de investigação	3
1.3. Organização e estrutura do relatório	4
Capítulo 2 – O 1º Ciclo do Ensino Básico e as TIC no Século XXI.....	5
2.1. Educar no século XXI.....	6
2.2. Currículo e articulação curricular no 1.º Ciclo	9
2.2.1. Inteligências Múltiplas	13
2.3. Programação e robótica educativa no 1º ciclo.....	17
2.3.1. Robôs.....	25
Capítulo 3 - Metodologia.....	32
3.1. Problemática	32
3.2. Natureza do estudo – Investigação - Ação	33
3.3. Caracterização e descrição do contexto de estudo.....	38
3.3.1. Participantes	40
3.3.2. Instrumentos de recolha de dados.....	43

3.4. O projeto robotizar	45
3.4.1. Personagens Robotizar (as inteligências múltiplas explicadas às crianças) .	47
3.4.2. As atividades	48
3.4.2.1. As equipas	52
3.4.3. Apresentação/ Descrição da sessão robotizar	52
3.4.3.1. Círculo de Avaliação	54
Capítulo 4 – Apresentação de resultados.....	56
4.1. Desenvolvimento da articulação curricular em atividades com utilização da robótica educativa.....	56
4.2. Desenvolvimento das Inteligências Múltiplas promovido pelas atividades multidisciplinares com utilização de robôs	61
Capítulo 5 - Conclusões.....	66
5.1. Limitações do trabalho	67
5.2. Trabalho futuro	68
Bibliografia.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema conceitual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.....	7
Figura 2 - Esquema conceitual de competência adaptado de “The Future of Education and Skills: OECD Education 2030 Framework”, In: Global competency for an inclusive world, OECD, 2016.....	11
Figura 3 - Relação entre disciplinas segundo Leite (2012).....	12
Figura 4 - Espiral de pensamento criativo proposta por Resnick (2007)	22
Figura 5 - Metodologias sugeridas nas linhas orientadoras da Iniciação à Programação para o 1.º ciclo (2007)	24
Figura 6 - Esquema conceptual do processo de desenvolvimento de projetos de robótica, utilizando metodologias ativas, em contexto educativo, proposto nas linhas orientadoras da Iniciação à Programação para o 1.º ciclo (2007)	24
Figura 7 - Robô Ozobot Bit	27
Figura 8 - Ozoblokly, a APP de programação por blocos para o OZOBOT	27
Figura 9 - Robô DOC	28
Figura 10 - Painel de comandos para a programação do robô DOC.....	29
Figura 11 - Robô Mind Designer	29
Figura 12 - APP Mind Designer.....	30
Figura 13 - Robôs BeeBot e BlueBot	31
Figura 14 - Interface da APP do robô BlueBot	31
Figura 15 - Ciclo de Kemmis (1989)	38
Figura 16 – Calendarização das etapas do projeto.....	40
Figura 17 - Logotipo criado para o Projeto Roboticar	45

Figura 18 - Cartaz das inteligências múltiplas criado para o Projeto Roboticar	46
Figura 19 - Personagens Roboticar (2018/2019 e 2019/2020)	47
Figura 20 - A presença das diversas áreas disciplinares no projeto Roboticar	48
Figura 21 – Imagens ilustrativas da utilização das cartas das profissões em sessão Roboticar.....	50
Figura 22 – Mural de inscrições para as sessões semanais a distância.....	52
Figura 23 - Tabela de registo de atividades em sessão Roboticar	53
Figura 24 - Atividade dedicada à família em que cada equipa trabalhou uma parte da palavra família e todos juntos puderam enviar uma mensagem para casa com os pequenos robôs Ozobot a circular.	54
Figura 25 - Espaço Roboticar em sala de aula (Logotipo, personagens e octógono da sessão)	54
Figura 26 - Gráfico ilustrativo da utilização das Inteligências Múltiplas no final do primeiro ano de sessões Roboticar	55
Figura 27 - Ciclos de Kemmis adequados às sessões Roboticar	56
Figura 28 - Ciclos de Kemmis adequados aos anos de investigação do Roboticar	56
Figura 29 - Adequação das personagens Roboticar ao longo dos anos	57
Figura 30 - Aquisição de OT pelo Agrupamento ao longo dos anos	57
Figura 31 - Relato de aluno sobre a articulação curricular.....	58
Figura 32 – Gráfico representativo da presença das áreas curriculares em atividades Roboticar.....	58
Figura 33 - Imagens de sessão Roboticar com turma de 1.º ano.....	60
Figura 34 - Imagens de sessão Roboticar com 4.º ano	60
Figura 35 - Relato de professora sobre o projeto Roboticar	60

Figura 36 - Relato de aluno sobre os robôs do Roboticar indicando a Gym (inteligência corporal-cinestésica).	61
Figura 37 - Relato de aluno refenciando o Yogi (inteligência intrapessoal).	61
Figura 38 - Questionário das IM inicial, intermédio e final aplicado à turma em investigação.	62
Figura 39 - Gráfico resumo do questionário das IM inicial.....	63
Figura 40 - Gráfico resumo do questionário das IM no questionário intermédio.....	64
Figura 41 - Gráfico resumo do questionário das IM no questionário final.....	64
Figura 42 – Gráfico resumo da presença das personagens das IM nas sessões Roboticar apresentadas na tabela 16.....	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro resumo sobre as fases do desenvolvimento da criança (Antunes, 2002).....	14
Tabela 2 - Quadro resumo sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas (Paiva, 2018).....	16
Tabela 3 - Evolução da Integração das TIC no sistema educativo português ao longo do tempo	21
Tabela 4 - Comparação entre TIC e CC, segundo Berry (2013)	22
Tabela 5 - Tipologias de Objetos Tangíveis e respetivos padrões de desempenho.....	26
Tabela 6 - Modalidades de IA (In Coutinho et al., 2009: 364).....	35
Tabela 7 - Modelos de IA segundo Coutinho et al (2009).....	36
Tabela 8 - Dados referentes participantes no projeto Robotizar entre 2018/2019 e 2020/2021.....	39
Tabela 9 - Distribuição de géneros que frequentaram o Projeto Robotizar ao longo dos anos letivos.....	41
Tabela 10 - Dados da turma Z ao longo dos três anos letivos (dados recolhidos no início de cada ano letivo).....	41
Tabela 11 - Distribuição da carga horária do projeto ao longo dos três anos.....	42
Tabela 12 - Sessões e horas das diferentes turmas no projeto ao longo dos três anos.....	42
Tabela 13 - Sessões e horas no projeto da turma Z ao longo dos três anos.....	42
Tabela 14 - Técnicas e Instrumentos de Investigação-Ação. In Coutinho et. al (2009: 373).....	43
Tabela 15 – Resumo das técnicas e instrumentos de Investigação-Ação utilizados ao longo deste estudo com base na tabela de Coutinho et. al (2009: 373).....	44

Tabela 16 – Resumo de algumas das atividades Roboticar realizadas ao longo dos três anos.....	49
Tabela 17 – Distribuição de atividades Roboticar por ano de escolaridade.....	50
Tabela 18 – As atividades Roboticar e a estimulação das inteligências múltiplas.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Matriz curricular do 1.º Ciclo.....	1
Anexo 2 - Projeto Robotizar (versão apresentada à direção de agrupamento)	2
Anexo 3 - Questionário sobre as inteligências múltiplas aplicados aos alunos	9
Anexo 4 - Exemplo de tratamento de dados do questionário de aluno 1 nas diferentes fases de investigação	10
Anexo 5 - Resumo e gráfico do tratamento de dados do questionário do aluno 1 nas diferentes fases de investigação.....	10
Anexo 6 - Relatos escritos de alunos da turma z (2020/2021)	11
Anexo 7 - relato escritos da professora titular de turma da turma z (2020/2021)	12
Anexo 8 - apresentação inicial das novas personagens às turmas ainda com restrições devido à pandemia (2020/2021).....	13
Anexo 9 - Octógono pintado no final de uma sessão	21
Anexo 10 - Espaço robotizar em sala de aula	21
Anexo 11 - Ilustrações sobre os robôs das inteligências múltiplas	22
Anexo 12 - Sessão: de Portugal à Marinha Grande (estudo do meio – noção de país, distrito, conselho, freguesia)	24
Anexo 13 - Sessão natalícia: o Pai Natal procura o Rudolfo	29
Anexo 14 - Sessão articulação com pré-escolar	30
Anexo 15 - Sessão corpo humano	31
Anexo 16 - Sessão descobre as estações do ano	32
Anexo 17 - Sessão Rios em Portugal	32
Anexo 18 - Sessão as vogais	33

Anexo 19 - Sessão missão OZOBEE	35
Anexo 20 - Quadro final da sessão com diversos registos	36
Anexo 21 - Sessão Distritos de Portugal	37

ABREVIATURAS

1º CEB – 1º Ciclo de Ensino Básico

AEC – Atividades extracurriculares

CC - Ciências Computacionais

I-A - Investigação-Ação (IA)

IM – Inteligências Múltiplas

OC – Oferta Complementar

PTT – Professor Titular de Turma

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

O presente estudo foi realizado no âmbito do curso de *Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC* e pretende refletir sobre o papel da robótica educativa e do desenvolvimento das inteligências múltiplas em atividades que promovam a articulação curricular no 1º ciclo do ensino básico (1º CEB). O capítulo um é dedicado à pertinência do estudo, às questões de investigação, aos procedimentos metodológicos e à estrutura e organização do trabalho.

1.1. PERTINÊNCIA DO ESTUDO

Num mundo em permanente mudança, ditada sobretudo pela evolução tecnológica, o paradigma educativo exige reflexão atenta e cuidada. Por um lado, surgem cada vez mais recursos digitais disponíveis para os docentes, que permitem simplificar processos administrativos, implementar novas formas de gestão de sala de aula, dinamizar as aulas com novas ferramentas que são por si só um convite à mudança dos papéis até agora estabelecidos. Ao mesmo tempo, as competências tecnológicas dos alunos, o acesso à tecnologia existente é cada vez maior e o seu domínio sobre elas é quase inato. No entanto, a realidade no 1º CEB está ainda longe da visão e da ação tecnológica na sua globalidade, por existirem ainda demasiadas escolas com poucos recursos. Coutinho (2009) chama a atenção para um distanciamento cada vez maior entre as dinâmicas vividas na escola e fora dela, pelo que apresenta a ideia da necessidade de uma ação conjunta entre todos os envolvidos no processo educativo. Indica ainda que apesar do aumento do número de formações sobre as diversas ferramentas TIC e do apetrechamento de escolas com equipamentos informáticos, o foco deveria ser o da utilização pedagógica nos diferentes níveis e modalidades existentes na escola. Tanto Coutinho (2009) como Gardner (2000), embora com percursos de investigação distintos, chegam a uma conclusão semelhante e complementar. Gardner considera que a associação entre a educação e a tecnologia pode de facto existir, mas deve ter como base os objetivos que orientam a educação para com as crianças e o que se pretende delas, garantindo que a tecnologia serve esses fins. Já Coutinho (2009) aponta para uma “cultura de cooperação” acompanhada de práticas reflexivas por parte dos professores, pois considera que a tecnologia por si só não tem capacidade de operar grandes mudanças nas práticas pedagógicas dos docentes.

O 1º CEB compreende o ensino do 1º ao 4º ano de escolaridade, sendo que a faixa etária dos alunos que o frequentam se situa entre os 6 e os 10 anos, maioritariamente (podem existir alunos com cinco anos no início do ano escolar e alunos com mais de 10 anos por retenção). Uma característica diferenciadora deste ciclo de ensino em relação a outros é a monodocência, ou seja, ter um único professor(a) que assegura todas as áreas curriculares (Português, Matemática, Estudo do Meio, Expressões Artísticas e Físico-Motoras, Apoio ao Estudo e Oferta Complementar) distribuídas semanalmente num horário de vinte e cinco horas letivas. Não existe especificamente uma disciplina que promova a aprendizagem das novas tecnologias, sendo que a recomendação do Ministério da Educação, da mais recente legislação publicada em vigor, quer as Aprendizagens Essenciais (AE) quer o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) é que as TIC neste ciclo de ensino sejam abordadas transversalmente, nas diversas áreas disciplinares. Há agrupamentos de escolas que, já há algum tempo, se envolveram na aplicação de conteúdos de programação neste ciclo de ensino, decorrendo estas aulas na hora de Oferta Complementar (OC) ou nas Atividades Extracurriculares (AEC).

Atualmente, a evolução e a transformação na educação bem como na tecnologia, têm sido imensas, se bem que os ritmos de ambas sejam bastantes distintos. Cada vez mais no dia-a-dia, a utilização da tecnologia é premente nos seus mais variados contextos e aplicações. Ao mesmo tempo, as exigências e desafios em sala de aula são cada vez maiores. Como resposta a esses desafios, o Ministério da Educação avançou nos últimos anos com propostas na área da Programação e Robótica que abrangem o 1º CEB, bem como legislação no âmbito da Flexibilidade Curricular e a definição das Aprendizagens Essenciais, medidas devidamente enquadradas e articuladas com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Sabendo que muito depende do professor na implementação de estratégias diferentes com recurso às novas tecnologias, também cabe um papel importante e decisivo ao aluno. Perante esta nova realidade e tendo em vista um crescimento e evolução integral previsto no PASEO, o aluno não pode continuar a desresponsabilizar-se das suas aprendizagens, já que tem ao seu dispor um mundo de informação imenso, muito além dos manuais adotados em cada disciplina. Os papéis até aqui experienciados pelos alunos em aulas com modelos mais expositivos, invertem-se, havendo necessidade de atribuir novos significados ao uso que os discentes fazem da tecnologia a que têm acesso. Lagarto (2013) refere que se constata “que as competências TIC dos alunos são muito concentradas no uso de ferramentas comunicacionais e de

pesquisa, mas muito pouco nas ferramentas operativas e de produção.” É aqui que, a viragem se poderá dar: quando os alunos passarem a desempenhar um papel ativo no processo de construção do seu conhecimento, tendo como orientador e fomentador, o professor. Só quando o aluno for efetivamente implicado na sua aprendizagem, irá valorizar o apoio e acompanhamento do docente, para uma evolução mais coerente e eficaz das suas próprias capacidades e competências, digitais e não só. Já em 2010, o Relatório Horizon: Edição Ibero-americana, referia que “Colaborar com outros na realização de actividades ou na elaboração de produtos conjuntos, seja presencialmente ou online, é cada vez mais uma competência imprescindível quer na sociedade ibero-americana, quer no resto do mundo. Além disso, colaborar com outros é reconhecido como sendo uma abordagem valiosa e um método eficaz de aprendizagem, que se vai consolidando pouco a pouco em diferentes contextos educativos e também, ainda que mais lentamente, no meio académico.” (p.6)

Nas linhas orientadoras para a Probótica (2017) podemos ler: “Em atividades que configuram desafios contextualizados, a robótica apresenta-se como um extraordinário potencial pedagógico para a abordagem de temas e conceitos multidisciplinares de uma forma prática, tangível e motivadora.”

Perante este cenário, este estudo surge como forma de investigação sobre o impacto que robôs educacionais utilizados em atividades multidisciplinares desenvolvidas com alunos do 1º CEB com promoção das inteligências múltiplas, poderão ter na aquisição, desenvolvimento e mobilização de competências do Século XXI bem como da aprendizagem.

1.2. PERGUNTA E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

O presente estudo pretende encontrar resposta às seguintes questões de investigação:

1. De que forma é que a utilização da robótica educativa em contextos de sala de aula promove a articulação curricular no 1º ciclo de ensino básico?
2. De que forma é que a participação em atividades de robótica educativa promove o desenvolvimento das Inteligências Múltiplas?

Objetivos gerais

1. Desenvolver projetos e/ou atividades no âmbito das STEAM (ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática) desenvolvendo e/ou estimulando competências do séc. XXI nos alunos;
2. Promover a qualidade das aprendizagens através da diferenciação de estratégias e metodologias e da estimulação das inteligências múltiplas.
3. Adquirir conhecimentos básicos de robótica e programação.

São assim definidos os seguintes objetivos condutores desta investigação:

- Identificar os conhecimentos de alunos sobre robótica educativa;
- Analisar a viabilidade do uso de robôs (objetos tangíveis simples) como ferramenta pedagógica;
- Analisar as perceções dos alunos e professores sobre a utilização de robôs em atividades promotoras da articulação curricular;
- Analisar as perceções dos alunos sobre as inteligências múltiplas e a sua relação com o desenvolvimento de competências;
- Identificar os constrangimentos encontrados na implementação dessas atividades;
- Identificar as necessidades sentidas em termos da continuidade da realização destas atividades no futuro.

1.3. ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Este relatório inicia-se com uma breve resenha sobre a evolução tecnológica ocorrida nas escolas portuguesas, através dos diversos programas, projetos e iniciativas, tutelados pelos vários Ministérios de Educação em sucessivas legislaturas ao longo dos anos, com enfoque no 1º ciclo do ensino básico. Aborda de seguida o currículo no 1º ciclo do ensino básico, diversas noções sobre currículo, metodologias inerentes e a articulação curricular. É ainda feita uma breve abordagem da Teoria das

Inteligências Múltiplas, como possível resposta aos desafios lançados pela articulação curricular. Posteriormente, reflete sobre a existência de orientações específicas para a Robótica Educativa, que introduz nas escolas a possibilidade de desenvolver outras competências nos alunos, além das previstas no Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória, preparando-os para um futuro que ainda é desconhecido, dadas as rápidas evoluções nestes campos e as constantes mudanças na sociedade. Prossegue com a explanação sobre os diversos robôs utilizados, analisando as suas potencialidades e fragilidades, terminando com o levantamento de algumas questões sobre o Projeto Robotizar, relacionando a utilização da robótica educativa em atividades promotoras da articulação curricular e que desenvolvam as Inteligências Múltiplas como proposta para um desenvolvimento integral e harmonioso dos alunos ao longo da frequência do 1º ciclo do ensino básico.

CAPÍTULO 2 – O 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO E AS TIC NO SÉCULO XXI

Nos dias de hoje, as tecnologias educativas assumem um papel bem distinto daquele que tinham há dez ou vinte anos atrás, nas salas de aula do 1º ciclo. Estas permitem a possibilidade de alterar um modelo de reprodução de informação para um modelo baseado na construção partilhada do conhecimento, dado o crescente desinteresse que as crianças demonstram pelas atividades tradicionais (Cardoso & Gil, 2013). Cardoso (2013) afirma que a escola não pode ficar indiferente às Tecnologias de Informação e Comunicação, tendo a possibilidade de passar de um modelo de reprodução de informação para um modelo baseado na construção partilhada de conhecimento, a ênfase da aprendizagem na sociedade do conhecimento. Assim, este capítulo, aborda a educação em Portugal neste século XXI, apresentando os novos documentos orientadores publicados pelo Ministério da Educação e suas implicações no dia-a-dia nas nossas escolas. De seguida, serão apresentados o currículo e as especificações do 1º ciclo, que sob a luz desses últimos documentos, direcionam as práticas para a multidisciplinaridade e a articulação curricular. A Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner, surge

como um complemento aos subcapítulos anteriores, pois além da sua apresentação, é feita uma interligação aos temas anteriores. Por fim, o último subcapítulo expõe uma visão sobre a programação e a robótica educativa para este ciclo de ensino, dando destaque às orientações do Ministério da Educação, culminando na apresentação de diversos robôs e suas características.

2.1. EDUCAR NO SÉCULO XXI

Numa era em que as novas tecnologias integram o dia a dia do ser humano, a dependência destas, é uma realidade social evidente. O Horizon Report (2014) aponta “a evolução do papel dos professores em resultado da influência das TIC” como um fator determinante nas mudanças de paradigma em sala de aula, entre outras tendências eminentes a ter em conta nos quadros educativos dos países abrangidos pelo estudo. O mesmo relatório, em 2019, refere que repensar a prática de ensinar, redesenhando currículos e cursos, onde uma abordagem centralizada no aluno permite tirar partido de ferramentas digitais facilitando a aprendizagem, é uma realidade. Os professores são assim chamados a aplicar novas práticas de ensino, a melhorar a sua fluência digital, a usar a sua criatividade no encontro de novas abordagens.

Em Portugal, Silva (2004) afirma que as TIC se enquadravam na visão da escola, pois potenciavam a organização e planificação das atividades, rentabilizando as aprendizagens, sugerindo aos professores uma adaptação quer ao nível do perfil profissional, das atitudes e da atualização de conhecimentos para posterior utilização das TIC. Estas novas tecnologias eram já consideradas nas novas orientações curriculares como “Formações transdisciplinares de carácter instrumental” conforme o Decreto-Lei nº6/2001, de 18 de janeiro, inscrevendo-se definitivamente no programa de ensino do 1º CEB. Houve nesta fase, um esforço por parte do Ministério da Educação em colocar computadores e internet em todas as salas de aula do 1º CEB nesta altura, seguindo as linhas de atuação política, económica e social ao nível da Comunidade Europeia.

Silva (2004) refere ainda que ao terem acesso a diferentes fontes de informação fora da escola, os alunos adquiriram novas competências e capacidades, possuindo uma cultura diferente da geração antecessora, trazendo para a escola a necessidade de reconhecimento das TIC quer no dia-a-dia quer das suas potencialidades educativas. Esta integração das

TIC na sala de aula, carece segundo o autor, de inovação e renovação das práticas pedagógicas por parte do professor. Defende ainda é necessário alterar os contextos em que este participa, pois isso influencia o sucesso ou insucesso da integração das TIC em sala de aula.

Morgado & Silva (2018, p.49) defendem que “Num tempo inundado de novas e exuberantes tecnologias, marcado por uma crescente hiperatividade em vários quadrantes sociais, onde a nossa forma de conviver e comunicar com os outros e de aceder à informação se alterou de forma significativa, não podemos continuar a pactuar com uma escola que faz da memorização a trave-mestra do edifício educativo, relegando para plano secundário o desenvolvimento de capacidades e competências necessárias para enfrentar o ritmo frenético da mudança”.

Em 2017, as alterações no quadro legislativo que se reportam ao Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória, ao Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular e à definição das Aprendizagens Essenciais, impelem cada vez mais para que transformações ocorram dentro das salas de aula.

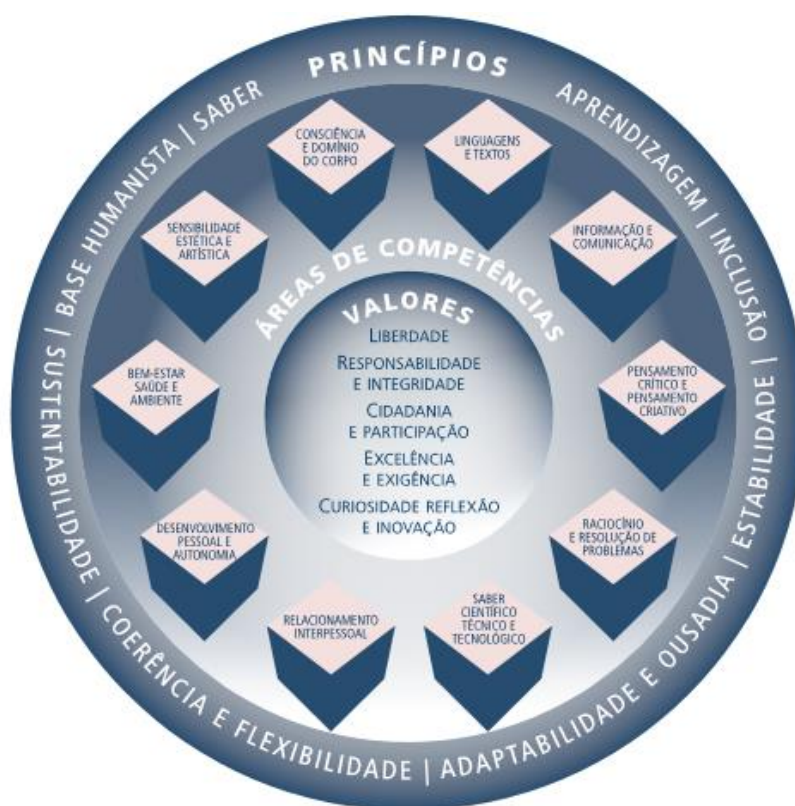


Figura 1 - Esquema conceitual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

Com este novo *Perfil do Aluno*, publicado em 2017 e homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de junho, uma nova cultura educativa é chamada à escola, pois este assenta e clarifica os Princípios, a Visão, os Valores e as Áreas de Competências que cada aluno deverá ter como referencial de evolução ao longo dos doze anos da escolaridade obrigatória em Portugal. Aponta para uma educação construída por todos os envolvidos (professores, escolas, alunos, pais, encarregados de educação, gestores e decisores políticos), responsabilizando cada um pelo desenvolvimento global, científico e artístico de cada estudante.

Os Princípios são o fio condutor que permite as tomadas de decisão quanto à execução e gestão do currículo, em cada área disciplinar. A Visão de aluno, clarifica o que se pretende de cada jovem cidadão aquando do término da escolaridade obrigatória. Os Valores orientam para determinadas crenças, comportamentos e ações, que são tidos como adequados e desejáveis, que permitem a construção da realidade, da personalidade e de contextos, expressos em atitudes, condutas e comportamentos. As Áreas de Competências combinam a complexidade de conhecimentos, capacidades e atitudes, em naturezas distintas, mas complementares, como a cognitiva e metacognitiva, a social e a emocional, a física e a prática. Pretende-se que os jovens cidadãos mobilizem valores e competências que lhes permitam intervir na vida e sociedade, tomando decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, revelando capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável.

Deste modo, ao longo de toda a escolaridade o aluno trilhará percursos que se complementam, interligam e reforçam, onde se espera que cada docente na sua prática, na sua disciplina e/ou em conjunto com os restantes docentes e intervenientes neste processo educativo, possa:

- abordar os conteúdos de cada área do saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere, recorrendo a materiais e recursos diversificados;
- organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes;

- organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares;
- organizar o ensino prevendo a utilização crítica de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação;
- promover de modo sistemático e intencional, na sala de aula e fora dela, atividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista, resolver problemas e tomar decisões com base em valores;
- criar na escola espaços e tempos para que os alunos intervenham livre e responsabilmente;
- valorizar, na avaliação das aprendizagens do aluno, o trabalho de livre iniciativa, incentivando a intervenção positiva no meio escolar e na comunidade. (Martins et al., 2017, p.31)

Com esta possibilidade de mudança de paradigma educativo, a Programação e a Robótica têm oportunidade de desenvolver atividades no âmbito das Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática (STEM) e mais recentemente também com a aliada Arte às anteriores áreas (STEAM). Desta forma, em consonância com as modificações descritas anteriormente, e tendo em vista a estimulação das várias inteligências estudadas por Gardner para um desenvolvimento integral de cada aluno, respeitando as reais capacidades que cada um manifesta, a robótica educativa pode ter um papel importante e inovador.

2.2. CURRÍCULO E ARTICULAÇÃO CURRICULAR NO 1.º CICLO

O 1º ciclo do ensino básico, ao longo do tempo, tem sido alvo de diversos estudos, dadas as suas particularidades e características. A entrada neste ciclo marca o início, segundo Teixeira (2016), da “formalização dos processos de ensino-aprendizagem”, e é referida por Roldão (2001) em Teixeira (2016) como “educação a sério”, no sentido de ser olhada por alunos, pais, encarregados de educação e comunidade educativa com maior obrigatoriedade na realização de tarefas que o ciclo escolar anterior (pré-escolar). Teixeira (2016) diferencia o 1º ciclo dos restantes, referindo-se à orientação para que seja um “ensino globalizante e de uma integração curricular”, dada a monodocência vigente,

características especificadas nos perfis de desempenho profissional dos Educadores de Infância e Professores dos Ensino Básico e Secundário descritos nos Decreto-Lei n.º 240/2001 e n.º 241/2001 de 30 de agosto. Se por um lado as características acima previstas, podem indiciar uma articulação permanente entre todas as disciplinas, dada a existência de um único docente em cada turma (monodocência), há neste ciclo uma segmentação das várias disciplinas curriculares, dada a distribuição da carga horária que cabe a cada disciplina constante na Matriz Curricular para o 1.º Ciclo (Decreto-Lei n.º 176/2014 de 12 de dezembro), conforme se verifica no anexo 1, que segundo Teixeira (2016) se pode traduzir numa menor autonomia pedagógica.

Segundo Morgado & Silva (2018, p.42) “não basta ter um currículo alicerçado em conteúdos e conhecimentos tidos como verdades absolutas, isto é, conhecimentos estáticos, tidos como um produto acabado, sem possibilidade de ser questionado e, por isso, universal e neutro, linear e compartimentado.”

Álvarez-Ortiz et al. (2016) referenciam no seu estudo, que os mecanismos esterotipados na aprendizagem têm origem na premissa de que todos os alunos aprendem da mesma maneira, o que é um equívoco segundo a investigação destes autores e de Gardner (2000) e tem levado ao constante insucesso e desmotivação para a aprendizagem. Morgado & Silva (2018) referenciando Cortella (2001), defendem que o saber deve ser compreendido como algo problemático, dinâmico e processual, em que o aluno é tido como elemento ativo, criativo e com experiência e não apenas como um recetor de um produto finalizado. Pacheco (2011, p.77) refere que “o currículo adquire centralidade, pois não só é conhecimento, como também é um processo que adquire forma e sentido, de acordo com a organização em que se realiza e em função do espaço e tempo em que se materializa”. Morgado & Silva (2018, p.42) constatarem que através da mudança de papel do aluno acima referida, o currículo tem de proporcionar oportunidades de aprendizagem através de experiências educativas intencionalmente planificadas permitindo que os alunos acedam a conceitos, factos, procedimentos, estratégias, valores e atitudes. Reiteram ainda “a importância da inovação e a mudança educativa que se pretende conceptualizar a partir dos constructos de contextualização, articulação, flexibilização e autonomia curricular” como base para uma construção curricular de relevância atual e contextualizada.

Deste modo, e em estreita articulação com o Perfil dos alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho, a publicação das

Aprendizagens Essenciais (Despacho n. 6944-A/2018, de 19 de julho) para todas as disciplinas de todos os anos de escolaridade básica, permitiu às escolas a possibilidade de ancorar as suas práticas numa cultura de autonomia e de trabalho em equipa educativa, permitindo que se articule nas disciplinas o que deve ser ensinado, mas definindo também ações determinantes que serão levadas a cabo para que os alunos aprendam melhor e de maneira mais significativa, potenciando segundo Alves, Madanelo & Martins (2019) “explorações interdisciplinares diversificadas, através de um conjunto essencial de conteúdos, capacidades e atitudes a trabalhar de forma articulada nos domínios de autonomia curricular.”



Figura 2 – Esquema conceitual de competência adaptado de “The Future of Education and Skills: OECD Education 2030 Framework”, In: Global competency for an inclusive world, OECD, 2016.

Desta forma, como demonstra a Figura 2, a integração e a articulação dos conhecimentos, capacidades e atitudes previstos no Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória, cria a oportunidade de prever, elaborar e desenvolver estratégias e atividades assentes em abordagens transdisciplinares, inovadoras e motivacionais de acordo com o previsto nas Aprendizagens Essenciais.

Alves e Roldão (2018, p. 7) afirmam que “só há um currículo se ele for concebido, desenvolvido, praticado e avaliado numa lógica de ação articulada. Se os vários saberes constitutivos de um programa de aprendizagem forem intencionalmente identificados, sequencializados, harmonizados, coerentemente organizados na sua disposição horizontal e vertical”. Morgado & Silva (2018) defendem que a articulação curricular é um processo que interliga saberes advindos de diferentes conhecimentos, promotores da aquisição de um conhecimento global, integrado e integrador, por parte do aluno.

Importa esclarecer neste ponto, as diferentes perspetivas e abordagens que a articulação curricular, enquanto meio de estabelecimento relacional entre disciplinas, pode proporcionar enquanto forma de promover as abordagens acima referenciadas. Leite (2012) clarifica as noções de multidisciplinaridade, da interdisciplinaridade ou da transdisciplinaridade, conforme o esquema apresentado na Figura 3 e nas explicações abaixo:

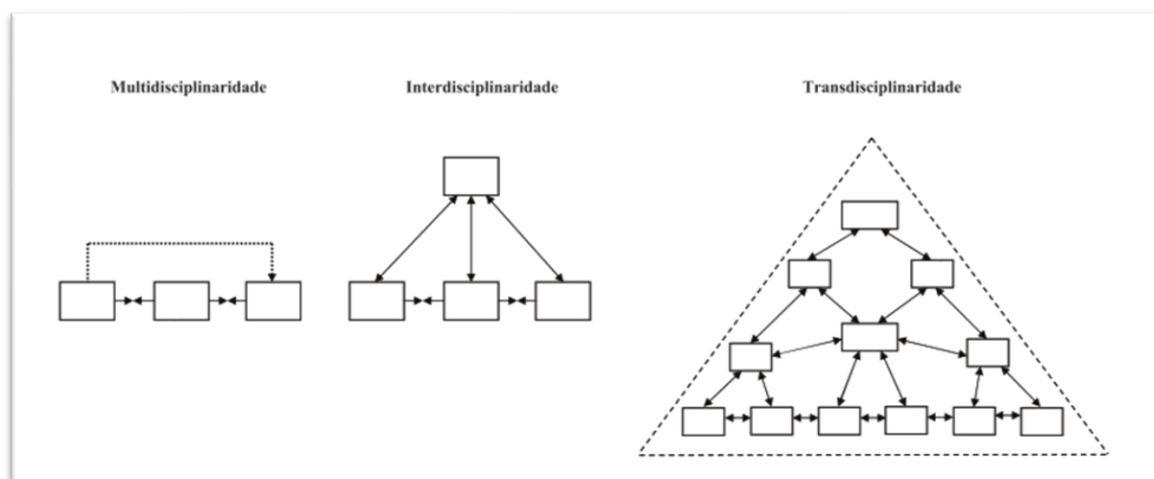


Figura 3– Relação entre disciplinas segundo Leite (2012)

- no caso da multidisciplinaridade, pressupõe-se uma organização em que diversas disciplinas que se situam, geralmente, no mesmo nível hierárquico, e embora continuando a manter as suas fronteiras de conhecimento, estabelecem, pontualmente, relações entre si;
- no caso da interdisciplinaridade, ocorre a valorização de um grupo de disciplinas que se inter-relacionam e cujo nível de relações pode ir desde o estabelecimento de processos de comunicação entre si até à integração de conteúdos e conceitos fundamentais que proporcionem uma visão global das situações (influenciada pelos “olhares” das diferentes disciplinas de base);
- no caso da transdisciplinaridade, deixa de existir o parcelamento das disciplinas, embora se tenham por base os seus conhecimentos. Por isso, este tipo de organização corresponde ao grau máximo de coordenação entre as disciplinas e interdisciplinas e é apontada como facilitadora da interpretação e compreensão das realidades na sua extensão e complexidade. (Leite, 2012, pág.89).

Morgado & Alves (2018), afirmam que a articulação curricular se concretiza não só nos conteúdos abordados em sala de aula, mas também nas atividades e projetos que desenvolvem dentro e fora dela, no encontro de respostas para os desafios e problemas que vão surgindo. Os autores defendem ainda que deste modo o currículo deixa o seu papel estático tradicional para um currículo concebido através das diferentes

aprendizagens, valores, capacidades, atitudes e competências, promotor de um desenvolvimento global, experiencial e integrado.

2.2.1. INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

Focando-nos na faixa etária em que a grande maioria dos alunos do 1º ciclo do ensino básico se encontra, 6 a 10 anos, a fase a que Piaget denomina como “operações concretas”, podemos verificar um conjunto de características amplamente estudadas que nos permitem ter noções mais concretas das crianças e do seu desenvolvimento nesta idade. Segundo Antunes (2002), Piaget considera que as crianças nesta fase já têm abertura para todas as inteligências múltiplas, usando o pensamento e a reflexão para resolver situações problemáticas; compreendem melhor os conceitos de grandeza e dos números, do tempo e do espaço; já distinguem a fantasia da realidade; conseguem classificar objetos e acontecimentos segundo determinadas características. Manifestam ainda nesta fase, dificuldade em compreender termos hipotéticos, ou seja, não foi ainda alcançado o pensamento abstrato. Antunes (2002) defende ainda que esta é a fase em que se estrutura o autoconceito, criando a noção de quem somos e do que fazemos, através da organização mental de uma autoimagem positiva ou negativa. O autor associou os estágios de adoção de papéis descritos por Selman e a visão do desenvolvimento da criança de Piaget aos jogos estimuladores próprios para cada uma das fases de desenvolvimento, como se apresenta no quadro seguinte:

Estágio	Visão de Selman	Visão de Piaget	Jogos estimuladores
De 4 a 6 anos	São egocêntricas e se percebem o centro do seu mundo.	Ao julgar o outro como certo e errado, as crianças acreditam que todos o percebem dessa mesma maneira.	Percepção corporal Carinhas/tipos Humanos/boneco Articulado/montando o corpo humano.
De 6 a 8 anos	Percebem que outras pessoas podem interpretar uma situação de forma diferente.	É a favor de punições severas. Sente que a sanção define o quanto o ato é errado.	Autoconhecimento Crachás/ Questionários/ Sinais de Trânsito.
De 8 a 10 anos	Sentem que outras pessoas pensam de outra maneira e sabem que outras pessoas sentem que elas próprias têm seus pensamentos independentes.	Confundem a lei física com a lei moral e acreditam que acidentes físicos ou eventos infelizes constituem uma punição de Deus ou sobrenatural.	Administração de emoções, Ética, Empatia e Comunicação Interpessoal Estudos de caso/ Quem conta um conto/ Autógrafos
De 10 a 12 anos	Podem imaginar a perspectiva de uma terceira pessoa e aceitam que pessoas diferentes pensam de forma diferente.	Podem se colocar no lugar do outro. Reconhecem que regras são feitas por pessoas e por elas podem ser mudadas.	Qualquer jogo, mesmo os já desenvolvidos, agora com enfoques específicos.
Da adolescência em diante	Aceitam e percebem que existem valores conflitantes.	Valorizam a própria opinião e capacidade de julgamento de outras pessoas.	Qualquer jogo, sobretudo os da linha C/ D e E.

Tabela 1 – Quadro resumo sobre as fases do desenvolvimento da criança (Antunes, 2002)

Há mais de 40 anos, Howard Gardner, professor e investigador na Universidade de Harvard, baseou a sua investigação observando diversas crianças e adultos, alguns dos quais, com danos cerebrais graves. Os seus estudos deram origem à Teoria das Inteligências Múltiplas. Gardner (2011) numa revisão aos mais de 30 anos da teoria, propõe três diferentes aspetos da definição de inteligência: é uma propriedade de todos os seres humanos (todos possuem essas oito ou nove inteligências); há pelo menos uma dimensão em que os seres humanos diferem (não há duas pessoas - nem mesmo gémeos idênticos - possuem exatamente o mesmo perfil de inteligências); a maneira pela qual cada um realiza uma tarefa, em virtude dos seus objetivos. Paiva (2018) defende que “...ser inteligente é mais vasto do que imagina... há mais do que uma inteligência... as inteligências se melhoram e desenvolvem. Tal como as capacidades de atenção, concentração, raciocínio, memória, empatia, resiliência ou gratidão, as quais podem evoluir tornando-nos pessoas mais eficientes no trabalho, nas amizades, na sociedade, interferindo num sentimento mais amplo de felicidade”.

Segundo Almeida et al. (2017), Gardner defende a existência de diversas inteligências tais como: Musical, Corporal-Cinestésica, Lógico-Matemática, Linguística, Espacial, Interpessoal, Intrapessoal, Naturalista e mais recentemente a Existencialista. Essas inteligências, segundo Katie Davis *et al.* (2011) podem definir-se da seguinte forma:

> Linguística – capacidade de analisar informações e criar produtos envolvendo linguagem oral e escrita, como discursos, livros e memorandos;

> Lógico-Matemático - capacidade de desenvolver equações e provas, fazer cálculos e resolver problemas abstratos;

> Espacial - capacidade de reconhecer e manipular imagens espaciais em grande escala e finas;

> Musical - capacidade de produzir, lembrar e fazer significados de diferentes padrões de som;

> Naturalista - capacidade de identificar e distinguir entre diferentes tipos de plantas, animais e formações meteorológicas que se encontram no mundo natural;

> Cinestésica corporal - capacidade de usar o próprio corpo para criar produtos ou resolver problemas;

> Interpessoal - capacidade de reconhecer e entender os estados de ânimo, desejos, motivações e intenções de outras pessoas;

> Intrapessoal - capacidade de reconhecer e entender o seu próprio humor, desejos, motivações e intenções.

Paiva (2018) sintetiza as manifestações que se podem observar nos alunos, aos olhos desta teoria, da seguinte forma:

Inteligência	Manifestação da alta inteligência
Linguística (inteligente com as palavras)	É inteligente com as palavras, é bom em línguas, a escrever, a criar poesias e a contar histórias.
Lógico-Matemática (inteligente com a lógica)	Tem fortes habilidades para a resolução dos problemas, para o pensamento indutivo e dedutivo, para trabalhar com símbolos e estabelecer padrões.
Visuo-espacial (inteligente com imagens)	Tem talento visual para desenhar, pintar e esculpir, para construir objetos, compreendendo como funcionam, montando-os e desmontando-os com facilidade.
Corporal Cinestésica (inteligente com o corpo)	Consegue utilizar a coordenação do seu corpo de forma eloquente para fazer desporto, jogar, dançar, atuar e mexer-se.
Musical (inteligente com a música)	Tem talento para reconhecer tons e ritmos e é sensível a sons vocais, instrumentais e ambientais.
Naturalista (inteligente com a natureza)	Tem consciência e sensibilidade bem desenvolvidas para o ambiente que o rodeia e consegue agir de forma eficaz entre as plantas, animais e habitat.
Interpessoal (inteligente com as pessoas)	Sabe como dar-se bem com os outros, interpretar os seus estados de espírito e significados e prever o que farão.
Intrapessoal (inteligente consigo mesmo)	É capaz de ter profundo autoconhecimento, metacognição e reflexão interior.

Tabela 2 – Quadro resumo sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas (Paiva, 2018)

Almeida et al. (2017), afirmam que: “A Teoria das Inteligências Múltiplas contribui para a Educação Inclusiva partindo do pressuposto de que sujeitos diferentes aprendem de formas diferentes, desconstrói o conceito de inteligência, reformulando, aprimorando e diversificando as metodologias de ensino ao substituir a testagem tradicional pelo método avaliativo diferenciado; sugerindo a revisão dos currículos escolares para incluir, além das disciplinas tradicionais, algumas disciplinas eletivas, no intuito de contemplar o desenvolvimento de todas as inteligências existentes. Portanto, essa teoria contribui para a Educação Inclusiva, valorizando e respeitando as diferenças, funcionando como um catalisador para a construção de uma escola mais democrática e mais humana.” (Almeida et al, página 89).

Gardner (2011) assevera existirem duas grandes implicações educacionais desta teoria: a individualização e a pluralização. A individualização implica a percepção de que todos aprendemos de maneiras diferentes; que ensinar e aprender é provavelmente mais eficaz se essas diferentes formas individuais de conhecimento forem tidas em consideração; quanto mais cada um entende como aprende, mais provável é o sucesso das

aprendizagens. Já a pluralização, envolve uma apresentação e abordagem para cada inteligência baseadas num concentrar nas ideias, em conceitos e métodos que são os mais importantes.

Citando Gardner (2000): “As human beings, we are the kinds of creatures who can learn in many ways: through exploration with our hands, the use of our several senses, through silent observations of other persons, conversation and argument, and the development of many different kinds of symbols—ranging from paintings or graphs to semaphore or dance notations. These alternative ways of knowing can often be observed at home, on the street, and, increasingly, in children's museums and other "hands-on" learning environments.”

Campbell et al (2000) referem-se às inteligências múltiplas como ferramentas para a aprendizagem, para a resolução de problemas e criatividade que podem ser utilizadas por todos os seres humanos. Defendem ainda que quando um indivíduo tem oportunidade de aprender através das suas potencialidades e capacidades, podem ocorrer alterações significativas quer cognitivas, quer emocionais, sociais e até físicas. Conhecendo e utilizando essas suas capacidades, expandindo as estratégias para uma diferenciação da aprendizagem, os alunos podem aprender de formas diferentes e desenvolver-se. Sugerem ainda que através da criação de ambientes inteligentes que proporcionem a exploração criativa dos interesses e talentos individuais, estas inteligências se estendem além dos indivíduos e são melhoradas através das interações com o outro, através de atividades e materiais estimulantes e inteligentes, onde o reconhecimento e o respeito pelos outros e pelas suas inteligências, é ponto essencial.

2.3. PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA EDUCATIVA NO 1º CICLO

Na década de 80, surge em Portugal o Projeto Minerva sob tutela do Ministério da Educação. Segundo Pereira (2011), os principais objetivos deste projeto abrangiam diversas vertentes: apetrechamento informático das escolas, formação de professores e de formadores de professores; desenvolvimento de software educativo; promoção da investigação no âmbito da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Ensinos Básico e Secundário. A sua existência caracterizou-se pela descentralização dos vários níveis que o constituíam, tendo cada um desses níveis alguma autonomia. Assente

em vinte e cinco polos, com sede em Universidades e Institutos Politécnicos, coube a cada um deles a gestão do desenvolvimento das suas atividades para e com as escolas que a si se associaram, abrangendo todos os ciclos de ensino. De acordo com Ponte (1994) citado por Pereira (2011), o Projecto MINERVA revelou-se principalmente como um arranque do processo de transformação das escolas tendo em conta a inclusão da nova realidade cultural, que foram as tecnologias de informação. Permitiu ainda o desenvolvimento de múltiplas dinâmicas, suscitou novas ideias, estimulou iniciativas, e, proporcionou o aparecimento e crescimento de numerosas equipas.

Seguiram-se-lhe: o Programa Nónio-Século XXI, o uARTE- Internet na Escolas, o Programa Internet@EB1, o Projecto CBTIC@EB1, a Iniciativa Escolas, Professores e C. Portáteis e o Plano Tecnológico da Educação.

Com a implementação do Plano Tecnológico em Portugal (PTE), aprovado por Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2007, de 18 de setembro, estava definida a estratégia do Governo para a modernização tecnológica do ensino através de um conjunto articulado de projetos. O Estudo de Diagnóstico sobre Modernização Tecnológica levado a cabo em Portugal no ano de 2008, apontava que o acesso à tecnologia na escola era o primeiro, e por vezes o único, contacto que os alunos tinham com as TIC, uma vez que mais de metade dos agregados domésticos portugueses ainda não possuíam computador, e apenas 1/3 tinha ligação à internet. Uma das recomendações desse estudo apontava como crucial aumentar a disponibilização de equipamentos para utilização livre nas escolas. Já no que concerne aos docentes a utilização de conteúdos informáticos foi considerada baixa. Neste sentido considerou-se necessário dinamizar a indústria e o mercado de conteúdos e aplicações, de modo a garantir a existência de uma oferta adequada destes produtos. A discrepância entre a situação diagnosticada em Portugal e a nível internacional era já acentuada, pois para além do incentivo à produção de conteúdos para utilização no ensino e nas escolas, assistia-se já internacionalmente a uma tendência de desenvolvimento e promoção de plataformas colaborativas de interação e partilha de conhecimento, tendo o desenvolvimento e promoção destas plataformas constituído componentes muito importantes do processo de modernização tecnológica.

Assim, surge a iniciativa e-Escolinha, que de acordo com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 118/2009, teve como objetivo “assegurar o acesso universal dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico e dos respectivos professores a meios informáticos”. É neste

contexto que o computador portátil “Magalhães” surge, especialmente concebido para crianças dos seis aos onze anos, resistente ao choque e à água. Segundo o site dedicado a esta iniciativa, este computador baseia-se na segunda versão do classmate PC, desenvolvido pela Intel e que foi adaptado para ser comercializado noutros países. O computador, montado em Portugal, foi batizado como ‘Magalhães’, numa homenagem ao navegador português Fernão Magalhães que deu a volta ao mundo no século XVI. A ideia agora seria a de ajudar os mais novos a navegarem nos oceanos do conhecimento e da tecnologia. Segundo Miguel (2014) “cerca de meio milhão de alunos do 1º ciclo do ensino básico receberam o portátil Magalhães”. Apesar da adesão massiva ao portátil em causa, Miguel (2014) conclui na sua investigação sobre o impacto do mesmo, que esta ferramenta tenha sido usada apenas de forma esporádica em contexto de sala de aula, como um apoio simples e não como um recurso central de inovação pedagógica. Revela ainda que os alunos, de forma autónoma e intuitiva, foram descobrindo e adquirindo novas competências tais como: jogar, fazer pesquisas, ouvir música, ou navegar na internet. O autor conclui ainda que “a generalização do uso do portátil Magalhães na educação deveria ser precedida de uma profunda reforma curricular, de modo a que essa ferramenta possa ser utilizada como suporte à aprendizagem nas diversas áreas curriculares numa perspetiva inter, multi e transdisciplinar.”

Desde 2011, ano em que a iniciativa “Magalhães” tem o seu termo, outros programas foram desenvolvidos, causando sempre impacto nas escolas e na educação tecnológica dos alunos, como é o caso da iniciativa “Internet segura” que ainda decorre nos dias de hoje e do projeto “Aprender e Inovar com TIC”.

Mais recentemente, entre 2015 e 2017, sob tutela da Direção Geral da Educação, surge o projeto-piloto “Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico”, com o apoio da Associação Nacional de Professores de Informática (ANPRI), Centro de Competência TIC da Universidade de Évora (CCTIC UE), Centro de Competência TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal (CCTIC ESE Setúbal) e MICROSOFT. Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de “capacidades associadas ao pensamento computacional, à literacia digital e fomentar competências transversais ao currículo. Os conceitos a ele associados devem reforçar não só o domínio da computação, mas também conceitos-chave noutros domínios de aprendizagem (leitura, escrita, matemática, ciências, expressões, música, arte, etc.). É importante tornar as aprendizagens cada vez mais significativas e contextualizadas, desafiando os alunos

a desenvolverem competências multidisciplinares, reforçando a confiança nas suas capacidades. O *focus* na programação é relevante, mas mais importante é centrar o processo nas ideias, na criatividade, na colaboração e na resolução de problemas, assumindo uma perspetiva pedagógica motivadora.”

Ano de início	Designação do projeto/ iniciativa	Entidade(s) responsável(eis)	Âmbito da ação
1963	Centro de Pedagogia Audiovisual (CPA)	Ministério da Educação	Centro de recursos
1964	Instituto de Meios Audiovisuais do Ensino (IMAVE) Telescola	Ministério da Educação	Centro de recursos, produção de material didático, coordenação de projetos
1969	Instituto de Meios Audiovisuais do Ensino (IMAVE)	Ministério da Educação	Centro de recursos, produção de material didático, coordenação de projetos
1971	Instituto de Tecnologia Educativa (ITE)	Ministério da Educação	Centro de recursos, produção de material didático, coordenação de projetos
1979	Instituto superior de ensino à distância (ISED)	Ministério da Educação	Centro de recursos, produção de material didático, coordenação de projetos
1985	Projeto MINERVA	Ministério da Educação, Universidades, Institutos Politécnicos, escolas do 2.º e 3.º ciclos e secundário	Produção de material, desenvolvimento curricular, formação de professores
1987	Fundação para a Computação Científica Nacional	Universidades e Instituições de I&D	Expansão da rede de <i>Internet</i>
1993	Programa FOCO	Ministério da Educação	Formação de professores
1995	Associação Portuguesa de Telemática Educativa (EDUCOM)	Associação sem fins lucrativos	Coordenação de projetos, formação de professores
1996	Programa Nónio- Século XXI	Ministério da Educação	Atividades em contexto de sala de aula
1997	uARTE – <i>Internet</i> nas escolas	Ministério da Ciência e da Tecnologia	Apetrechamento das escolas
2002	Projeto Internet@EB1	Ministério da Ciência e da Tecnologia, Fundação para a Computação Científica Nacional	Formação de professores em serviço; atividades em contexto de sala de aula
2005	Projeto CBTIC@EB1	Ministério da Educação – Equipa para a Missão do CRIE, 18 instituições de ensino superior	Formação de professores em serviço; atividades em contexto de sala de aula
2006	Projeto Moodle.edu.pt	Ministério da Educação	Formação de professores
2006	Iniciativa Escolas, Professores e C. Portáteis	Ministério da Educação – Equipa para a Missão do CRIE	Apetrechamento das escolas

2004	<i>Internet segura</i>	Ministério da Educação – DGIDC-CRIE	Segurança na <i>Internet</i>
2007	Plano Tecnológico da Educação	Ministério da Educação	Apetrechamento das escolas, formação de professores, centro de recursos
2010	Aprender e Inovar com TIC	Ministério da Educação – Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas (ERTE); Escolas	Atividades em contexto de sala de aula
2012	Agenda digital	Governo (MEC)	Acessos à <i>internet</i> , uso das tecnologias na educação
2015	Projeto-piloto Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico	Ministério da Educação	Atividades em contexto de sala de aula
2017	iniciativa “Programação e Robótica no Ensino Básico	Ministério da Educação	Atividades em contexto de sala de aula

Tabela 3 - Evolução da Integração das TIC no sistema educativo português ao longo do tempo

A introdução da programação e robótica educativa neste ciclo de ensino proporciona aos alunos a aquisição de competências chave e a confiança de que eles necessitam de trabalhar desde cedo, para enfrentarem os desafios do futuro. Papert (1996) referido por Abrantes (2009) aponta que ambientes de trabalho (sala de aula) onde a utilização de novas tecnologias aconteça, favorecem e estimulam a análise, a crítica, a partilha de ideias e novas descobertas.

Mitch Resnick (2012) do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT Media Lab) refere ainda que as crianças de hoje que contatam com a programação se tornam fluentes nas novas tecnologias, o que os leva a expressar-se e a expressar as suas ideias, além de toda a aprendizagem de uma linguagem específica, em que a podem utilizar como meio de interligar os conhecimentos ao meio envolvente. Assim, aprendem melhor pois têm um objetivo e um propósito concreto. As linhas orientadoras para a Programação no 1º CEB referem que utilizar uma linguagem e programação possibilita a compreensão e o desenvolvimento do pensamento computacional, sendo este mais abrangente que a programação de computadores pois permitem compreender como é que as ferramentas TIC se constroem e funcionam. Berry (2013) é referido nas linhas orientadoras para a Programação pela sua proposta de correspondência de termos comparativos, proporcionando uma perspetiva das diferentes capacidades evidenciadas nas TIC e nas Ciências Computacionais (CC).

TIC	CC
<i>Users</i>	<i>Makers</i>
<i>Consumers</i>	<i>Creators</i>
<i>Communicators</i>	<i>Collaborators</i>
<i>Digitally literate</i>	<i>Digitally critical</i>
<i>Safe</i>	<i>Responsible</i>
<i>Skills</i>	<i>Understanding</i>

Tabela 4 – Comparação entre TIC e CC, segundo Berry (2013)

Cada vez mais a robótica e a programação estão presentes no dia-a-dia, dentro e fora das escolas, trazendo novas oportunidades de desenvolvimento das capacidades referidas na tabela. Os robots têm uma amplitude de aplicações podendo abranger as diversas áreas curriculares do 1º ciclo de ensino. Wilson (2017) defende que ao serem desenvolvidas atividades no âmbito das Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática (STEM) se estão a estimular as seguintes competências, tão cruciais na educação de hoje e alinhadas com as previstas no PASEO: criatividade, colaboração, comunicação e pensamento crítico (4cs – Communication, Collaboration, Creativity, Critical Thinking).

Segundo Pedro *et al.* (2017) a robótica permite tornar tangíveis os conceitos e conhecimentos ligados à programação e ao pensamento computacional, fora do ecrã de um computador, tornando possível aprender a criar, planear, resolver problemas, refletir, avaliar e reajustar, programando objetos tangíveis de forma a construir algo com um determinado objetivo, proporcionando a articulação entre diversos conteúdos de diferentes áreas do saber.



Figura 4– Espiral de pensamento criativo proposta por Resnick (2007)

À semelhança da iniciativa anterior (Programação no 1º CEB), surge em 2017/2018, a possibilidade de os Agrupamentos de Escolas aderirem à iniciativa “Programação e Robótica no Ensino Básico” e posteriormente a “Probótica”. As atividades eram dirigidas a alunos do 1.º ao 9.º ano de escolaridade, podendo ser dinamizadas, na Oferta Complementar, nas Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC) ou na Oferta de Escola, ficando esta opção ao critério dos órgãos internos do Agrupamento, nos termos do estabelecido nos respetivos diplomas legais. Os estabelecimentos de ensino envolvidos nesta iniciativa têm acesso a um sistema de acompanhamento e apoio presencial e online, através da realização de diversos eventos regionais, e de uma comunidade de prática que disponibilizará um conjunto de recursos educativos digitais. Segundo as orientações definidas para esta iniciativa, autores como Fluck et al. (2016) referem a necessidade de se considerar a existência do ensino das Ciências de Computação no ensino básico e secundário. No mesmo sentido, relatórios como o Horizon Report de 2017, indicam as CC como uma tendência a implementar no Ensino Básico e Secundário nos próximos dois anos. Através desta iniciativa – Probótica – pretende-se contribuir para o desenvolvimento de capacidades e competências-chave transversais ao currículo. Deste modo, recorrendo a metodologias ativas de aprendizagem, alicerçadas em cenários de aprendizagem, pretende-se estimular as aprendizagens, tornando-as simultaneamente mais significativas, possibilitando assim que os alunos desenvolvam competências multidisciplinares, nomeadamente as que se encontram referidas nos referenciais de competências do séc. XXI.

Citando Pedro (2017): “A iniciativa Programação e Robótica no ensino básico assume-se como uma iniciativa multidisciplinar de carácter prático, investigativo, experimental e sobretudo criativo. Considerando esta premissa, o professor deve adotar metodologias e estratégias de trabalho que proporcionem aos alunos a oportunidade de analisarem, investigarem, experimentarem e proporem soluções para problemas concretos. Sugere-se, deste modo, a adoção de metodologias de aprendizagem ativas e colaborativas que privilegiam a participação dos alunos, a articulação de saberes, a colaboração, o pensamento crítico, a resolução de problemas, o raciocínio lógico, a partilha e a comunicação. Todas estas competências têm vindo a ser apresentadas como competências essenciais para os cidadãos do séc. XXI.”



Figura 5 – Metodologias sugeridas nas linhas orientadoras da Iniciação à Programação para o 1.º ciclo (2007)

No desenvolvimento de projetos e atividades de robótica, com recurso a metodologias ativas, integradas em contextos educativos há que ter em conta as fases apresentadas na Figura 6: pensar, imaginar, planear; criar, melhorar e/ou apresentar.

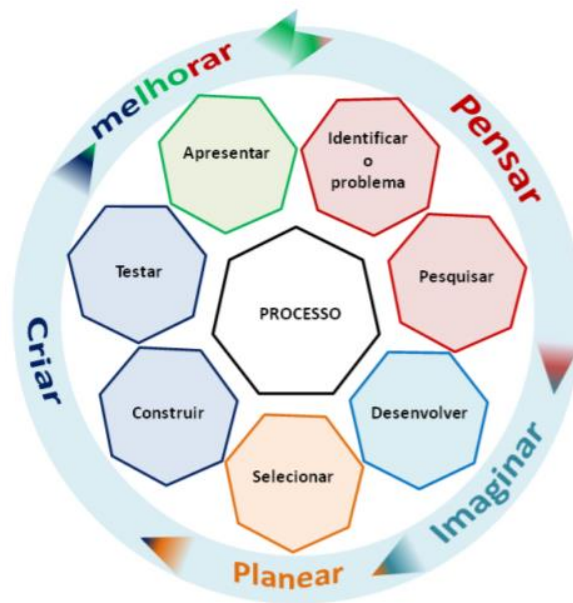


Figura 6 – Esquema conceptual do processo de desenvolvimento de projetos de robótica, utilizando metodologias ativas, em contexto educativo, proposto nas linhas orientadoras da Iniciação à Programação para o 1.º ciclo (2007)

A construção de cenários de aprendizagem com integração da robótica numa perspectiva educativa, carece de um planejamento com objetivos claros e de uma prévia análise que tenha em conta o equilíbrio entre os elementos pedagógicos, tecnológicos, organizacionais e contextuais da turma, escola ou agrupamento em que vai ser implementado. Devem estes cenários proporcionar aos alunos uma experiência em que aprendam fazendo, passando pelas diversas etapas referidas na figura 6. A avaliação, das fases e de projeto (final), deve centrar-se no processo e não no produto final, evidenciando a evolução em cada etapa de modo a verificar se os objetivos foram cumpridos e de que forma se pode melhorar e aperfeiçoar o trabalho. Momentos de discussão e reflexão, contribuem para que a avaliação ao longo de todo o processo.

As metodologias sugeridas pelas linhas orientadoras da Probótica para a construção destes cenários de aprendizagem são: a) Aprendizagem Baseada em Projetos; b) Aprendizagem Baseada em Problemas; e c) Pair Programming.

2.3.1. ROBÔS

Para onde quer que olhemos em nosso redor, os dispositivos eletrônicos e os robôs existem. Desde os comandos para os diversos eletrodomésticos bem como os próprios eletrodomésticos nas nossas casas (robô aspirador, máquinas de café, etc...), aos robôs utilizados na indústria (por exemplo, na construção de carros) ou na medicina, onde ajudam a realizar operações. Os robôs são criados e programados pelo homem. Segundo Gadzikowski (2018) para os adultos, enquanto imigrantes digitais, foi e é um processo de adaptação e aprendizagem por terem nascido sem acesso a todos estes aparelhos. Daí os adultos de hoje serem apelidados de imigrantes digitais. Já os alunos que temos nas escolas, nasceram numa era digital, na era da informação, sendo extremamente natural para eles dominarem estes dispositivos.

Segundo a mesma autora, faz todo o sentido introduzir conceitos como a robótica e programação desde a primeira infância, para que as bases das competências e conhecimentos sobre ciências computacionais sejam estimuladas, possibilitando no futuro que aprendizagens mais significativas ocorram aquando da frequência de áreas disciplinares específicas (ensino secundário e/ou universidade), mas também porque não faz sentido esperar por essa disciplina no futuro, para aprender de forma mais lúdica

conceitos simples sobre robótica (por exemplo, trabalhar a lateralidade ou a sequencialidade de ações numa tarefa).

“A integração da robótica em contexto educativo permite criar cenários de aprendizagem diversificados, que reúnem tecnologia, linguagens de programação e objetos tangíveis; promovendo-se assim a articulação com as áreas curriculares e/ou transversais, onde se realizam projetos contextualizados que no seu conjunto proporcionam aos alunos a oportunidade de desenvolver a sua criatividade e ter um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento.” (Probótica: Linhas Orientadoras)

Abrantes (2009) refere que a robótica educativa “permite a caracterização de ambientes de aprendizagem que reúnem tecnologia que podem ser kits de construção compostos por diversas peças, motores, sensores, ou linguagens de programação, controlados por um computador e que no seu todo dão ao aluno a oportunidade de desenvolver a sua criatividade e construir os seus próprios conhecimentos.”

Segundo Pedro *et al.* (2017) existem uma tal diversidade de artefactos, que as Linhas orientadoras para a Probótica os distinguem três grupos de objetos tangíveis programáveis, que se apresentam de seguida:

PADRÕES DE DESEMPENHO	CARACTERÍSTICAS DOS OBJETOS TANGÍVEIS (OT)	EXEMPLOS DE OT
INICIAL	<ul style="list-style-type: none"> - estrutura física inalterável ou de reduzida flexibilidade; - sem sensores ou de diversidade muito limitada; - com predominância de funções pré-definidas; - reduzida autonomia na interação com o ambiente; 	BeeBot, Dash&Dot, Lego WeDo, Osmo, Ozobot, Zowi, Drones, entre outros
INTERMÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - OT modulares com estrutura física alterável e com grande flexibilidade e personalização; - diversidade de sensores e possibilidade de interação entre eles; - uma grande autonomia na interação com o ambiente, utilizando sensores; 	Anprino, Bot'n'Roll, BQ PrintBot, Lego EV3, mBot, entre outros
AVANÇADO	<ul style="list-style-type: none"> - OT prototipados, baseados em microcontroladores e microprocessadores com estrutura física totalmente flexível e personalizável; - propiciando a integração de materiais externos, por exemplo recicláveis; - vasta diversidade de sensores e possibilidade de interação entre eles e, uma grande autonomia na interação com o ambiente. 	Arduíno, Bitalino, Raspeberry Pi, entre outros

Tabela 5 – Tipologias de Objetos Tangíveis e respetivos padrões de desempenho.

Gadzikowski (2018) defende ainda que cabe ao educador proporcionar atividades/ aulas onde competências como a criatividade e o pensamento crítico são estimulados, pois isso será o esperado no futuro das crianças de hoje.

Para isso, já estão disponíveis diversos modelos de robôs propícios a este desafio. Os que se apresentam de seguida estão enquadrados no padrão de desempenho inicial, ou seja, são considerados objetos tangíveis simples (Tabela 5).

OZOBOT

O Ozobot na versão BIT, um OT simples, é um pequeno e acessível robô, indicado para crianças na faixa etária correspondente ao 1º ciclo (Garcia-Penalvo et al., 2016).



Figura 7– Robô Ozobot Bit

Descrito por Collado (2017) como um robô que está programado para reconhecer percursos, cores e códigos através de uma funcionalidade automática que os reconhece, proporciona aos professores a oportunidade de introduzir nas suas turmas, noções de código e programação através de trabalhos individuais ou de grupo numa perspetiva multidisciplinar (Garcia-Penalvo et al., 2016).

Ainda segundo Collado (2017), um aspeto positivo a ter em conta é a facilidade de utilização, pois em poucos minutos, o aluno pode traçar um percurso em papel com marcadores que o Ozobot irá seguir.



Figura 8 – Ozoblokly, a APP de programação por blocos para o OZOBOT

Pode também fazer download da aplicação OZOBLOKLY para um tablet e programar o robô, através de uma linguagem de programação semelhante à do Scratch (Garcia-Penalvo et al., 2016), selecionando e arrastando blocos de código, sendo fácil de aprender. O Ozobot pode ser utilizado para atividades de resolução de problemas, percursos em mapas, projetos de histórias e contos e outros cenários, recorrendo à narração dos percursos na língua que se pretender trabalhar (Collado, 2017).

Thomson (2016) redigiu um artigo dedicado à utilização que Samantha A. Edwards fez com vários robôs em contexto educativo em vários distritos americanos. Citando Edwards em Thomson (2016): "With Ozobots, for example, you can take markers and teach students coding and robotics. I had kindergarteners use the markers to draw a triangle, and then they took the robot and programed it to travel around the shape of a triangle."

DOC



Figura 9 –Robô DOC

O robô DOC é um OT simples fabricado e comercializado pela empresa Clementoni. Este robô é programável através de um painel localizado na sua cabeça e é disponibilizado no mercado com um tabuleiro duplo (tabuleiro 1 e tabuleiro 2), três modos de jogo e um conjunto de cartas e cartões de apoio à programação. Permite uma programação até 25 comandos.



Figura 10 - Painel de comandos para a programação do robô DOC

Segundo Torres, Rodrigues & Chambel (2020), é necessário pouco de tempo de utilização para que os alunos se apropriem do funcionamento do DOC, sendo considerado um robô de utilização simples pelos autores.

MIND DESIGNER



Figura 11 - Robô Mind Designer

O robô Mind Designer é um OT simples fabricado e comercializado pela empresa Clementoni. À semelhança do DOC, este robô é programável através de um painel localizado nas suas costas e é disponibilizado no mercado com um tabuleiro duplo (tabuleiro 1 e tabuleiro 2), três modos de jogo e um conjunto de canetas para desenhar. Permite uma programação até 50 comandos.

Diferencia-se ainda do DOC em três aspectos chave:

1. Recebe comandos de voz simples, pré-programados;

2. Permite o desenho numa superfície (folha, cartolina, papel cenário...) do que se programou, através da introdução de uma caneta num orifício nas suas costas;
3. É programável através da APP MIND DESIGNER num dispositivo móvel (tablet e telemóvel). A conexão é feita por Bluetooth e permite o acesso a três níveis de programação digital: modo livre, modo programação por blocos (simples ou avançada) e modo desenho (livre ou tangran de animais)



Figura 12 - APP Mind Designer

É um robô intuitivo, mas que requiere um pouco mais de interação que o DOC pelas diferentes características apresentadas.

BEEBOT e BLUEBOT



Figura 13 - Robôs BeeBot e BlueBot

Tanto a Beebot como a Bluebot são OT simples. A programação de ambas é feita no painel situado nas costas do robô sendo também um robô direcional. Permite uma programação até 40 comandos. A Bluebot difere ainda da “irmã” Beebot por possibilitar a programação por blocos através da APP Blue-Bot.

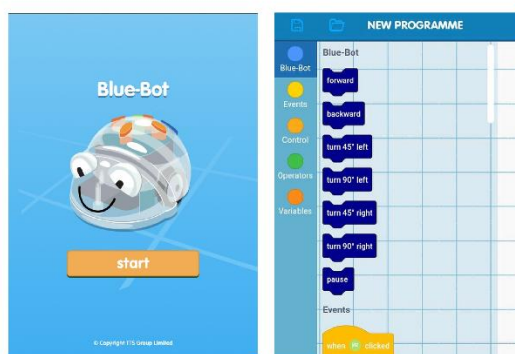


Figura 14 - Interface da APP do robô BlueBot

A utilização destes objetos tangíveis em contextos educativos, corrobora o desenvolvimento das competências definidas no documento orientador da Programação e Robótica no 1º ciclo: “Comunicação, através de estratégias que envolvam comunicação presencial e digital, escrita e falada; Colaboração, onde se focam capacidades desenvolvidas através da interação, discussão, diálogo e partilha; Criatividade, recorrendo a atividades colaborativas e individuais que promovam o desenvolvimento de pensamento crítico, fundamental para a reflexão e para a resolução de problemas; Pensamento crítico, ligado à capacidade de pensar e refletir sobre as diferentes situações, sendo essencial para a resolução de problemas.” (Pedro, A. 2017), competências estas previstas também no PASEO e inseridas na atualização das Aprendizagens Essenciais de Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Torres, Rodrigues & Chambel (2020) destacam maior

responsabilidade e empenho, fortalecimento da relação entre pares e a criação de hábitos salutarres de trabalho de grupo, bem como o fomento da partilha de opiniões, observadas na realização de atividades com robôs educativos.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

3.1. PROBLEMÁTICA

Morgado & Silva (2018) afirmam que vivemos num mundo repleto de “novas e exuberantes tecnologias”, que marcam e alteram de forma significativa o modo como comunicamos, como convivemos e como acedemos à informação, nos mais diversos contextos sociais. Defendem que a escola promotora da memorização não pode continuar a imperar, mantendo ocluso o desenvolvimento de capacidades e de competências que serão necessárias perante a atual realidade do mundo.

A introdução do PASEO, a definição das Aprendizagens Essenciais e a atual legislação, constituem-se, segundo Alves, Madanelo & Martins (2019) como potenciais desencadeadores de cenários inovadores e de articulação e flexibilização curricular, possibilitando a existência de ambientes e metodologias que estimulem o desenvolvimento das competências e capacidades dos alunos através de aprendizagens significativas. Morgado & Silva (2018) apontam ainda como essencial o trabalho colaborativo entre docentes quer ao nível da planificação, da seleção das metodologias a implementar, da partilha e criação de recursos e materiais didáticos e da própria gestão do currículo, como mais-valia tanto para docentes como para alunos.

Tendo em conta as reações positivas de alunos e docentes com quem foram realizadas atividades de robótica educativa com foco na articulação curricular e nas inteligências múltiplas, levantam-se questões: porque há pouco investimento na aquisição de robôs por parte dos agrupamentos? Mesmo quando há robôs e outros objetos tangíveis mesmo que simples, porque não se desenvolvem mais atividades utilizando esse recurso? Será que atividades promotoras da articulação curricular das várias disciplinas ajudam os alunos a aprender de outras formas os mesmos conteúdos? Poderão ao longo do tempo os alunos reconhecerem em si diferentes capacidades associadas às inteligências múltiplas através

destas atividades? Quer a pesquisa quer o desenvolvimento das diferentes atividades e reflexões daí resultantes levaram a que a análise se aprofundasse nas seguintes questões de investigação e respetivos objetivos:

- Questões de investigação

1. De que forma é que a utilização da robótica educativa em contextos de sala de aula promove a articulação curricular no 1.º ciclo de ensino básico?
2. De que forma é que a participação em atividades de robótica educativa promove o desenvolvimento das Inteligências Múltiplas?

- Objetivos da investigação:

- Identificar os conhecimentos de alunos sobre robótica educativa;
- Analisar a viabilidade do uso de robôs (objetos tangíveis simples) como ferramenta pedagógica;
- Analisar as perceções dos alunos e professores sobre a utilização de robôs em atividades promotoras da articulação curricular;
- Analisar as perceções dos alunos sobre as inteligências múltiplas e a sua relação com o desenvolvimento de competências;
- Identificar os constrangimentos encontrados na implementação dessas atividades;
- Identificar as necessidades sentidas em termos da continuidade da realização destas atividades no futuro.

3.2. NATUREZA DO ESTUDO – INVESTIGAÇÃO - AÇÃO

A Investigação-Ação (IA) está quase sempre relacionada com a escola e seus agentes, pois há aí, segundo Coutinho *et Al.* (2009) um "terreno propício a gerar incertezas, anseios, problemas, conflitos comunicacionais e toda uma série de situações dinâmicas decorrentes da ação humana, que, pela atividade daqueles que se envolvem arduamente nesse espaço de intensa vida, acabam sempre por fazer brotar para a esfera social o que de melhor se pode extrair de um ambiente pleno de diálogos e de sonhos, onde a vontade de mudar pulsa a cada momento." O desenvolvimento profissional dos docentes, quer por

via da colaboração entre eles, quer da formação ao longo da vida, apresenta-se como fator chave para as mudanças e reformas educativas nos seus variados âmbitos. A Investigação-Ação surge aí, na necessidade de mudança e na intervenção na reconstrução de uma realidade, como a metodologia mais apta, pois implica dinamicamente a ação e intervenção de toda a comunidade educativa.

Esta metodologia de investigação, assenta no paradigma sócio crítico, um paradigma que se foca no conhecimento emancipatório, revelando as ideologias que condicionam o acesso ao conhecimento e operando na transformação da realidade. É nesta intencionalidade transformadora que a IA se centra e se desenvolve, sobretudo nos estudos ligados às ciências sociais e da educação.

A IA tem como elemento-chave a prática, que está diretamente relacionada com a reflexão e onde frequentemente o professor assume o papel de investigador. A prática educativa que levanta inúmeras oportunidades de reflexão, e por sua vez, a capacidade de refletir impele ao reconhecimento dos problemas. O professor surge no centro desta sinergia, enquanto agente educativo com capacidades de planificação, ação, análise, observação e avaliação inerentes ao ato educativo, e podendo deste modo refletir sobre as suas ações, reconhecendo as limitações, corrigindo rotas pedagógicas e encontrando nas suas práticas e estratégias, os fundamentos para teorizar a sua ação. Desta forma, o professor surge como investigador das suas próprias práticas. O processo reflexivo decorrente na IA implica várias fases:

- a reflexão na ação, que decorre na prática letiva, no processo de observação;
- a reflexão sobre a ação; que decorre após a prática letiva como meio de revisão dessa mesma prática;
- a reflexão sobre a reflexão na ação, que decorre no sentido de contribuir para o desenvolvimento, aperfeiçoamento e/ou mudanças das práticas docentes, perspetivando novas práticas, criando a possibilidade de prever acontecimento em futuras práticas e reorientando-as.

A definição da AI não é consensual tal como é amplamente referido por Castro (2012) e também por Coutinho *et al.* (2009) quando mencionam os estudos efetuados por Latorre (2003). Cada um dos autores referenciados evidencia algum dos aspetos acima

mencionados sobre esta metodologia, sendo que os autores concluem que a IA é cíclica, ou seja, implica sempre ação e investigação, seguidos de reflexão crítica, sendo que os ciclos seguintes serão de maior aperfeiçoamento dos métodos, dos dados e da sua interpretação. É esta exploração reflexiva que conduz o professor a planificar e a alterar a sua prática, resolvendo assim os problemas inicialmente detetados.

Caracteriza-se como sendo essencialmente uma metodologia de pesquisa, assente na prática, com o objetivo de resolver problemas e de transformar a realidade, produzindo conhecimentos. Também é descrita por Coutinho *et al* (2009), como: participativa e colaborativa (implica os diversos intervenientes no processo; prática e interventiva (além de descrever a realidade, intervém na mesma); cíclica (espiral de ciclos onde as mudanças se vão operando a cada nova prática-reflexão); crítica (os intervenientes atuam como agentes de mudança, com sentido crítico e autocrítico, mudando o seu ambiente e transformando-se no seio do processo); autoavaliativa (a avaliação é contínua levando a uma perspetiva de adaptabilidade e a produção de novos conhecimentos).

Segundo Coutinho *et al* (2009), Latorre aponta como principais benefícios da IA a melhoria da prática, a compreensão da prática e a melhoria da situação onde tem lugar a prática, uma vez que questiona as práticas sociais e os valores que as integram de modo a explicá-los. Existem diversas formas de realizar esta metodologia, pois esta depende dos contextos, as pessoas, das condições em que ocorre.

Diversos autores, segundo Coutinho *et al* (2009), consideram três modalidades na IA: técnica, prática e crítica ou emancipadora. Essas modalidades baseiam-se nos seguintes critérios: objetivos, papel do investigador, tipos de conhecimento que geram, formas de ação e nível de participação.

Modalidades	Objetivos	Papel do investigador	Tipo de Conhecimento que geram	Formas de ação	Nível de participação
Técnica	Melhorar as ações e a eficácia do sistema	Especialista externo	Técnico/ Explicativo	Sobre a ação	Cooptação
Prática	Compreende a realidade	Papel socrático (favorecer a participação e a autorreflexão)	Prático	Para a ação	Cooperação
Emancipatória (crítica)	Participar na transformação social	Moderador do processo	Emancipatório	Pela ação	Colaboração

Tabela 6: Modalidades de IA (In Coutinho et al., 2009: 364).

Segundo Coutinho (2009), a modalidade emancipatória é, talvez, a que mais se ajusta ao paradigma sociocrítico, na medida em que se desenvolve num ambiente de maior colaboração social e propõe a mudança de forma mais intencional. Segundo Castro (2012) a IA foca-se essencialmente em contextos particulares e comunidades específicas, o que leva a que se coloquem questões em torno da validade que emerge desta metodologia, discutindo-se se efetivamente produz conhecimento universal, e se permite a construção de uma visão clara e sistemática sobre a matéria em estudo.

Sendo a IA um conjunto de fases cíclicas (planificação, ação, observação e reflexão), originando cada ciclo um novo ciclo de mudança e consequentemente este conduzirá a um novo ciclo, pode surgir a necessidade de o professor-investigador proceder a ajustes na própria investigação do problema. Coutinho et. al. (2009) apresentam quatro visões deste processo metodológico com base em quatro modelos diferentes:

Modelo	Ciclos	Origem da investigação	Operacionalização
Kurt Lewin	três fases nucleares – planificação, ação e avaliação da ação	“ideia geral” a propósito de um tema	proceder-se a um reconhecimento e avaliação do seu potencial e das suas limitações para se partir para a ação, seguida de uma primeira aferição dos resultados dessa ação. A seguir a esta fase, o investigador faz uma revisão do plano inicial de acordo com os elementos de informação já recolhidos e planifica o segundo passo a partir desta base.
Kemmis	planificação, ação, observação e reflexão	Vertentes estratégica e organizativa em contexto educativo	integra quatro momentos: planificação, ação, observação e reflexão, implicando cada um deles, simultaneamente, um olhar retrospectivo e prospetivo, gerando uma espiral autorreflexiva de conhecimento e ação.
Elliott	Identificação do problema, apresentação das hipóteses de ação e elaboração do plano de ação	dar ênfase ao processo de revisão dos factos e reconhecimento de falhas antes de se dar início a cada sequência de passos	- Identificação de uma ideia geral e a consequente descrição e interpretação do problema a investigar; - Apresentação das hipóteses de ação, como sendo os atos a realizar para potenciar a mudança das práticas; - Elaboração do plano de ação, em que o primeiro passo envolve a revisão do problema inicial, a análise dos meios para começar a ação seguinte e a planificação dos instrumentos para ter acesso à informação.
Whitehead	“What am I doing? What do I need to improve? How do I improve it?”	necessidade e no desejo de operar mudanças no seio da atividade educativa	- sentir ou experimentar um problema; - imaginar a solução para o problema - por em prática a solução imaginada; - Avaliar os resultados das ações realizadas; - Modificar a prática à luz dos resultados.

Tabela 7: Modelos de IA segundo Coutinho *et al* (2009)

Coutinho *at al* (2009:372) sistematizam o processo de IA através de um exemplo de colaboração na ação:

- “1. O professor identifica ou é confrontado com um problema, e escolhe um colega de trabalho para o ajudar a encontrar uma solução.
2. O professor trabalha em conjunto com o colega, tanto dentro como fora da sala de aula, com o objetivo de elaborar uma abordagem que irá melhorar a qualidade da educação ministrada.
3. A aula é realizada, e as informações que vão sendo recolhidas durante a sessão permitirão determinar se a abordagem é ou não um sucesso.
4. Terminada a aula, a sessão é avaliada pelos dois professores.
5. Com base na experiência adquirida com esta investigação, a próxima etapa requer uma nova abordagem para melhorar o tópico a ser lecionado, melhorar a conceção dos materiais a serem utilizados, etc.

Assim, este ciclo de eventos pode ser continuado, com os dois colegas a beneficiarem da experiência profissional, bem como a qualidade do ensino na sala de aula e, conseqüentemente, a melhoria dos resultados da aprendizagem.”

Citando Matos (2004) em Coutinho *et al* (2009):

“Pode-se, assim, afirmar que a IA é uma metodologia dinâmica, “uma espiral de planeamento e ação e busca de factos sobre os resultados das ações tomadas, um ciclo de análise e reconceptualização do problema, planeando a intervenção, implementando o plano, avaliando a eficácia da intervenção”. Vilela (2009) defende ainda que no decorrer no processo de IA, há alguns pontos estruturantes, tais como: ocorrer num contexto situacional, colaborador, participativo, auto-avaliador, implicar ação-reflexão, ser um processo passo-a-passo, interativo, que permite um *feedback* contínuo, sendo que os resultados se podem aplicar imediatamente.

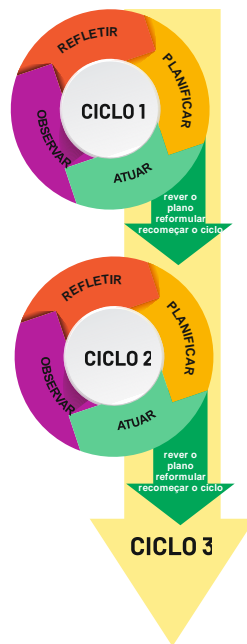


Figura 15 - Ciclo de Kemmis (1989)

Conclui-se assim que através deste ciclo planificação-ação-observação-reflexão a IA é uma metodologia apropriada à investigação nos campos da educação, pois contribui não só para a reflexão do momento, da atividade, da aula, mas sobretudo instiga à reformulação do que foi realizado e à renovação dos passos anteriores. Coutinho *et al.* (2009) referem que esta metodologia está intrinsecamente ligada à prática docente e às instituições educativas que pretendem manter-se atualizadas face às evoluções da sociedade e do mundo.

3.3. CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO CONTEXTO DE ESTUDO

A professora e investigadora já tinha realizado atividades com o robô Ozobot noutra escola num outro agrupamento no ano letivo 2016/2017, e dado o entusiasmo e a motivação dos alunos para as aprendizagens, aproveitando o facto de no novo agrupamento lhe ter sido dada a oportunidade de lecionar Programação no 1.º ciclo no ano 2017/2018 e de poder desenvolver atividades pontuais no âmbito da Robótica, a mesma criou e apresentou o projeto Robotizar à direção de agrupamento. Este foi aceite e integrou a lista de projetos do agrupamento aprovados em Conselho Pedagógico.

A investigação decorreu em diversas escolas do 1.º ciclo de um grande agrupamento da zona centro do país, que abarca escolas desde a educação pré-escolar até ao ensino

secundário. As salas de aula onde decorreram as sessões/aulas foram as das turmas, sendo que a investigadora é que se deslocava entre escolas para a realização das atividades. As escolas do 1.º ciclo não estavam apetrechadas com equipamento de robótica educativa, sendo que inicialmente os robôs utilizados eram os pertencentes à própria professora investigadora. Ao longo dos anos, o agrupamento foi adquirindo diverso material que se encontra disponível na biblioteca do Agrupamento, na escola sede, passível de ser requisitado por todos os docentes interessados. Este Agrupamento foi considerado cum território TEIP (Território Educativo de Intervenção Prioritária) pela sua natureza social e económica.

Este estudo incidiu em três ciclos correspondentes a três anos letivos. Envolveu no primeiro ano 4 turmas de 3 escolas e um total de 74 alunos e 4 professoras titulares de turma. No segundo ano, abrangeu 7 turmas de 3 escolas e um total de 125 alunos e 6 professoras titulares de turma. No último ano de investigação, abarcou 9 turmas de 3 escolas e um total de 169 alunos e 9 professoras titulares de turma.

Ano letivo	N.º de turmas	N.º total de alunos	Ano de escolaridade				N.º de Professoras Titulares de Turma	N.º de escolas
			1.º	2.º	3.º	4.º		
2018/2019	4	74	0	1	0	3	4	3
2019/2020	7	125	4	1*	1	1*	6	3
2020/2021	9	169	2	4	0	1	9	3

* Turmas mistas (1.º/2.º e/ou 3.º/4.º anos)

Tabela 8 – Dados referentes participantes no projeto Roboticar entre 2018/2019 e 2020/2021

Ao longo destes anos, 368 alunos usufruíram das sessões Roboticar, distribuídos pelos quatro anos de escolaridade. A escolha das turmas teve por base as características de cada uma, sobretudo as suas fragilidades: aspetos sociais, comportamentais, dificuldades de aprendizagem, etc. Analisado o Plano Plurianual de Melhoria 2018/2021 do Agrupamento, regista-se um elevado número de alunos que beneficia da Ação Social Escolar, sendo que cerca de 45% desses beneficiários se situa no Escalão A. Mais de 100 alunos do total global do agrupamento são acompanhados pelo Gabinete de Apoio ao Aluno e à Família ou por instituições parceiras locais e também pela Comissão de Proteção de Crianças e Jovens e pelo Tribunal. Essa escolha foi feita em diálogo com a então Coordenadora de Departamento do 1.º Ciclo, que pelo seu conhecimento das realidades das escolas e das turmas, direcionou este projeto para as turmas que poderiam beneficiar de metodologias inovadoras e diferenciadoras da aprendizagem, motivadoras

e mobilizadoras dos alunos para a aquisição de conhecimentos, mas também para através dos trabalhos em equipa a cada sessão, puderem relacionar-se com os outros num novo contexto.

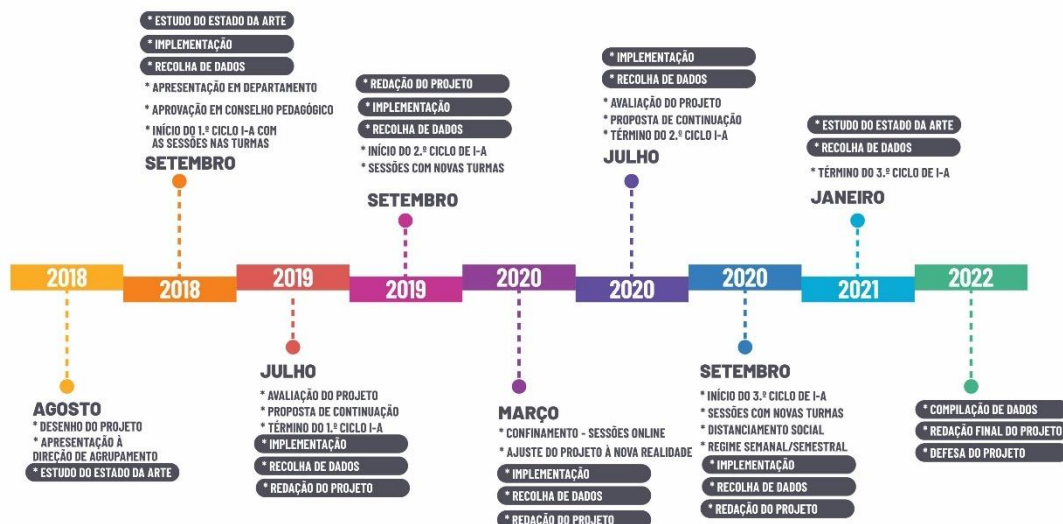


Figura 16 – Calendarização das etapas do projeto

A figura 16 apresenta todas as fases de implementação do projeto objeto de estudo (Roboticar) ao longo dos diferentes ciclos de I-A, e, ao mesmo tempo, as diferentes fases do desenvolvimento da investigação e redação do trabalho de projeto de mestrado. Tal como previsto da metodologia de I-A, os ciclos foram acontecendo em todas as suas fases, da planificação à avaliação, ajustando-se quer às observações internas (sessões, diálogos com as PTT, reflexões da docente investigadora, etc...) que às alterações externas que foram surgindo (novas turmas, novos contextos, pandemia, etc...).

3.3.1. PARTICIPANTES

Participaram projeto Roboticar, alunos e professoras titulares de turma de turmas do 1º ao 4º ano de escolaridade do concelho da Marinha Grande, nos anos letivos 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021. As turmas abrangidas pelo projeto apresentavam alunos de diferentes nacionalidades, com diferentes ritmos de aprendizagem e de diferentes estratos sociais. Quanto ao género, estes anos letivos foram pautados por uma maioria de alunos do género masculino.

Ano letivo	Nº total de alunos	Género	
		Feminino	Masculino
2018/2019	71	27	44
2019/2020	125	45	80
2020/2021	169	67	102

Tabela 9- Distribuição de géneros que frequentaram o Projeto Robotizar ao longo dos anos letivos.

Embora cada sessão, com cada uma das turmas, tenha relevado impacto na reflexão sobre a mesma para o desenvolvimento das sessões seguintes com outras turmas, a recolha e análise de dados focam-se na turma Z (nome fictício) que se manteve no projeto entre o 2.º e o 4.º ano de escolaridade.

Ano letivo	Nº total de alunos	Género		Ano de escolaridade				N.º de Professoras Titulares de Turma
		Masculino	Feminino	1.º	2.º	3.º	4.º	
2018/2019	14	9	5		x			1
2019/2020	18	10	8			x		1
2020/2021	20	11	9				x	1

Tabela 10 – Dados da turma Z ao longo dos três anos letivos (dados recolhidos no início de cada ano letivo)

São assegurados o anonimato e a confidencialidade dos diferentes registos realizados, de modo a garantir os direitos dos participantes mantendo a salvaguarda da informação pessoal recolhida ao longo do estudo.

A turma Z no seu 2.º ano, ano letivo 2018/2019, recebeu a professora A (nome fictício) como sua nova professora titular de turma. Era uma turma pequena, mas muito heterogénea, contendo alunos com muitas dificuldades de aprendizagem, entre eles alunos ao abrigo do Decreto-Lei nº 54/2018, de 6 de julho, alunos com algumas dificuldades de aprendizagem e alunos sem dificuldades de aprendizagem. Existiam também bastantes dificuldades em trabalhar em grupo, em esperar pela sua vez, em ouvir os outros e respeitar opiniões diferentes. Ao nível social, existiam famílias sem dificuldades económicas e famílias com muita carência económica. Em ambos os casos, algumas famílias acompanhavam a vida escolar dos seus educandos enquanto que outras não o faziam. Esta escola está situada numa zona de polaridades e assimetrias sociais que se refletem diretamente nas turmas que a compõem.

Ano letivo	Duração	
	Sessão quinzenal de 1h30 min / 2 horas - anual	Sessão semanal de 1h30 min / 2 horas - semestral
2018/2019	x	
2019/2020	x	
2020/2021		x

Tabela 11 – Distribuição da carga horária do projeto ao longo dos três anos

Nos dois primeiros anos do projeto, a turma tinha sessões quinzenais durante todo o ano letivo. Já no último ano a turma passou a ter sessões semanais apenas num semestre. De ressaltar, que durante o tempo de confinamento causado pela pandemia COVID19, o projeto funcionou em formato online.

Ano letivo	Nº de turmas	Nº de sessões quinzenais ao longo do ano nas turmas	n.º de horas /ano
2018/2019	4	58	116 h
2019/2020	7	97	194 h
2020/2021 (dados referentes apenas 1.º semestre/ sessão semanal)	9	109	172 h

Tabela 12 – Sessões e horas das diferentes turmas no projeto ao longo dos três anos

Ano letivo	Nº de sessões quinzenais ao longo do ano/semestre nas turmas	n.º de horas /ano
2018/2019	14	28 h
2019/2020	15 (presencial e online)	30 h
2020/2021 (dados referentes apenas 1.º semestre/ sessão semanal)	16	24 h

Tabela 13 – Sessões e horas no projeto da turma Z ao longo dos três anos

A duração das sessões alterou ao longo do tempo, quer na turma Z quer nas restantes turmas, consoante o horário das próprias escolas, pois com as restrições advindas da situação pandémica, os horários das escolas sofreram bastantes alterações por forma a desencontrar turmas nos intervalos e almoços, o que trouxe ajustes também às horas atribuídas ao projeto para cada turma. Nos dois primeiros anos a turma Z beneficiou de 2h quinzenais do projeto ao longo de todo o ano e no último ano a carga semanal reduziu para uma hora e trinta minutos por sessão semanal.

Foram ainda auscultadas via inquérito online as docentes cujas turmas usufruíram do projeto no ano 2020/2021. Das 9 docentes envolvidas responderam 6.

3.3.2. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

No sentido de facilitar e focar o olhar do professor-investigador sobre a sua própria ação, foram definidos diversos instrumentos e técnicas que podem ser utilizados em IA. Coutinho *et al* (2009) referem os evidenciados na recolha de dados que Latorre (2003), que os dividiu em três categorias:

- a) Técnicas baseadas na observação: centradas na perspetiva do investigador, em que este observa em direto e presencialmente o fenómeno em estudo;
- b) Técnicas baseadas na conversação: centradas na perspetiva dos participantes e enquadram-se nos ambientes de diálogo e de interação;
- c) Análise de documentos: centra-se também na perspetiva do investigador e implica uma pesquisa e leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação.

Estas técnicas e instrumentos estão ainda organizados do seguinte modo:

INSTRUMENTOS (lápiz e papel)	ESTRATÉGIAS (interativas)	MEIOS AUDIOVISUAIS
- Testes - Escalas - Questionários - Observação sistemática	- Entrevista - Observação participante - Análise documental	- Vídeo - Fotografia - Gravação áudio - Diapositivos

Tabela 14 - Técnicas e Instrumentos de Investigação-Ação. In Coutinho et. al (2009: 373)

De acordo com Mesquita-Pires (2010), a IA aceita os professores-investigadores, tanto enquanto atores como também autores, dado que os envolve na investigação e reflexão das suas práticas, e, conseqüentemente na produção de teorias sobre as suas opções educativas e as mudanças advindas do próprio processo reflexivo inerente a esta metodologia.

Após a definição do tipo de estudo e dos processos de investigação, segundo Vilelas (2017), é necessário escolher as técnicas de recolha com que se vão construir os instrumentos de obtenção dos dados necessários à investigação. Dada a natureza do projeto Robotizar utilizaram-se instrumentos de recolha diversificados que evidenciassem

os dados de forma consistente. As técnicas baseadas na observação e na conversação foram as escolhidas quer com alunos, quer com docentes, conforme podemos observar na tabela 15. Foram utilizados: questionários aos alunos relativos às inteligências Múltiplas ao longo dos vários ciclos de I-A; observações dos participantes ao longo das sessões, bem como registos fotográficos e vídeos; diálogo e conversações ao longo de todo o processo de desenvolvimento do projeto. Para as docentes foi ainda elaborado um inquérito online de perguntas abertas e fechadas de modo a obter a sua visão sobre o projeto. A análise documental, quer oriunda da recolha de dados, quer da leitura de documentos de autores para a fundamentação teórica do projeto, esteve sempre presente.

		1.º ciclo I-A			2.º ciclo I-A			3.º ciclo I-A			
		início	durante	fim	início	durante	fim	início	durante	fim	
INSTRUMENTOS	(lápis e papel)	Questionários Inteligências Múltiplas (alunos)	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
		Observação sistemática (nas sessões)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
		Questionários online (professoras titulares de turma)									✓
ESTRATÉGIAS	(interativas)	Observação participante	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Conversação com alunos (na sessão e no círculo de avaliação)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Conversação com PTT (antes, durante e após as sessões)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Análise documental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MEIOS AUDIO-VISUAIS		Vídeo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Fotografia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 15 – Resumo das técnicas e instrumentos de Investigação-Ação utilizados ao longo deste estudo com base na tabela de Coutinho et. al (2009: 373)

3.4. O PROJETO ROBOTICAR

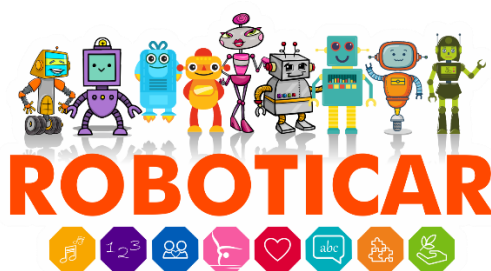


Figura 17 – Logotipo criado para o Projeto Roboticar

O projeto Roboticar foi idealizado e concebido pela professora investigadora deste estudo como resposta às necessidades evidenciadas na sua prática, enquanto professora titular de turma no 1.º ciclo do ensino básico. Assenta toda a sua dinâmica e estratégia metodológica em três pilares base fundamentais: articulação curricular no 1.º ciclo, inteligências múltiplas e robótica educativa.

Tendo em conta as características deste ciclo de ensino - monodocência e elevado número de áreas disciplinares que ainda são trabalhadas de forma estanque e segmentada no horário diário/semanal - o Roboticar promove a articulação curricular mobilizando os conteúdos programáticos das disciplinas lecionadas pelo Professor Titular de Turma (PTT). Este projeto integrou o horário semanal das turmas, sendo realizado em codocência no âmbito da flexibilidade curricular, tendo sido considerado pelo Agrupamento como uma medida Mais Sucesso, pelo seu carácter aglutinador das diferentes áreas curriculares. A estreita colaboração entre as professoras titulares de turma e a professora do projeto foram essenciais para que cada sessão fosse ao encontro do que realmente era necessário abordar, quer fosse um reforço de conteúdos, quer fosse a introdução de uma temática, promovendo a continuidade e intenção com que se desenhava cada sessão.

As Inteligências Múltiplas (IM) surgem em duas vertentes distintas, mas complementares. Por um lado, servem de base de identificação e autoconhecimento por parte dos alunos, levando-os sessão após sessão a (re)conhecerem as suas próprias capacidades e as dos colegas, através das personagens Roboticar. Por outro lado, ajudam a determinar o perfil da turma e a potenciar as IM que se apresentam mais frágeis ou menos evidentes, reforçando as capacidades e competências quer dos alunos quer da própria turma, sessão após sessão.

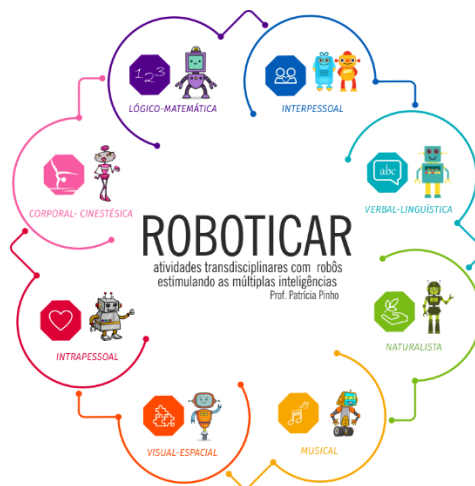


Figura 18 – Cartaz das inteligências múltiplas criado para o Projeto Roboticar

A robótica educativa completa as características anteriores, pois além de ser um fator motivacional para os alunos, o uso dos robôs potencia e despoleta novas capacidades que muitas vezes não são perceptíveis noutras atividades ou metodologias de ensino, sobretudo em alunos que revelem dificuldades de aprendizagem no seu percurso escolar.

Como referem Morgado e Silva (2018) quando se aprofunda a relação entre os conhecimentos adquiridos na escola, com os que os alunos já possuem e com eles tentamos solucionar os desafios que surgem, estamos a dar sentido e utilidade ao que já se aprendeu.

Registam-se de seguida os objetivos gerais do projeto Roboticar:

1. Desenvolver projetos e/ou atividades no âmbito das STEAM (ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática) desenvolvendo e/ou estimulando competências do séc. XXI nos alunos;
2. Promover a qualidade das aprendizagens através da diferenciação de estratégias e metodologias e da estimulação das inteligências múltiplas.
3. Adquirir conhecimentos básicos de robótica e programação.

Elencam-se os seus objetivos específicos:

- 1.1. Envolver os alunos nas suas próprias aprendizagens.
- 1.2. Desenvolver e/ou estimular competências como o trabalho colaborativo, a criatividade, a resolução de problemas, o pensamento sequencial, a expressão oral, a aprendizagem pelo erro, a autoconfiança, o autocontrolo, a cooperação...

2.1. Potenciar a articulação de conteúdos das diversas áreas disciplinares através de projetos e/ou atividades focalizados na realidade de cada turma e assentes em metodologias associadas à teoria das inteligências múltiplas.

3.1. Conhecer e trabalhar com diversos robôs, programas e aplicações no âmbito da programação para o 1º ciclo.

3.4.1. PERSONAGENS ROBOTICAR (AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS EXPLICADAS ÀS CRIANÇAS)

Explicar a teoria das IM a crianças exigiu criatividade. Sendo uma teoria amplamente estudada e já aplicada há décadas por Gardner e os seus discípulos, foi necessário olhar para ela com o olhar de uma criança para a conseguir tornar atrativa e útil em todo este contexto. Assim, para cada inteligência foi definido um nome de uma personagem e foi escolhida a imagem de um robô (fictício) que pudesse representar as características das IM. Foi criado um contexto para que os alunos se identificassem com as várias características e com a história de cada uma.

Assim nasceram para a implementação do projeto os robôs: Mic, Blá Blá, Somas, Bob, Yogi, Ami e Igo, Gimmie e a Verdina. Cada um com a sua cor, cada um com a sua história, cada um com as suas capacidades e associado a uma das oito inteligências definidas na teoria base das inteligências múltiplas. (consultar anexo 2).



Personagens
ROBOTICAR

Figura 19 – Personagens Roboticar (2018/2019 e 2019/2020)

3.4.2. AS ATIVIDADES

As atividades de carácter multidisciplinar e transdisciplinar desenvolvidas nas sessões Robotizar foram ao encontro dos conteúdos programáticos e das Aprendizagens Essenciais que cada turma estava a trabalhar no momento, dando vida à articulação curricular.



Figura 20 – A presença das diversas áreas disciplinares no projeto Robotizar

O diálogo com as PTT servia de ponto de partida para desenhar a sessão para cada turma, respeitando assim as necessidades e a evolução de cada grupo-turma, ajustando cada momento ao seu contexto real. Estas sessões foram desenvolvidas ao longo do ano em regime quinzenal de duas horas por sessão, por turma, nos dois primeiros anos do projeto, sendo que no último ano passaram a ser semanais durante apenas um semestre.

Em cada sessão é composta por vários momentos distintos, cada um deles correspondendo às diferentes atividades vivenciadas:

- momentos individuais: em que o aluno desenvolve alguma tarefa que vai ajudar a sua equipa e também o momento em que reflete sobre a sessão para partilhar com a turma;
- momentos de equipas: repleto de atividades diversas, com e sem robôs, para o desenvolvimento dos conhecimentos, competências e capacidades individuais e de equipa;
- momentos de turma: a abertura da sessão e o Círculo de Avaliação.

Ao longo dos anos foram muitas as atividades criadas para o desenvolvimento das IM, da articulação curricular e da robótica educativa, sendo que algumas delas se encontram registadas na tabela 16. As atividades conforme essa tabela, nunca tiveram apenas uma área disciplinar envolvida, sendo que na Figura 20 podemos observar a percentagem que cada disciplina ocupou para estas atividades.

EXEMPLOS DE ATIVIDADES ROBOTICAR	PORTUGUÊS	MATEMÁTICA	ESTUDO DO MEIO	EXP. ARTÍSTICAS	EXP. MÚSICAL	EXP. FÍSICO-MOTORA	EXP. DRAMÁTICA	TIC	CIDADANIA
SESSÃO INICIAL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FRISO HISTÓRIA PORTUGAL	✓	✓	✓	✓				✓	✓
ROBÔS NATALÍCIOS	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
OS REIS MAGOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PROFISSÕES	✓		✓					✓	✓
CICLO DA ÁGUA	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VESTÍGIOS HISTÓRICOS EM PORTUGAL	✓	✓	✓	✓				✓	✓
APERFEIÇOAMENTO PROGRAMACÃO E ROBÓTICA	✓	✓		✓				✓	✓
FRAÇÕES	✓	✓						✓	✓
RIOS DE PORTUGAL	✓		✓	✓				✓	✓
CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS	✓			✓				✓	✓
INSTITUIÇÕES COM O DOC	✓		✓	✓				✓	✓
GRAMÁTICA COM O DOC	✓					✓		✓	✓
PÁSCOA COM ROBÔS	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
PÁSCOA COM ROBÔS - SEMANA DA EDUCAÇÃO	✓	✓		✓				✓	✓
OS SENTIDOS	✓		✓	✓		✓		✓	✓
O DIA DA TERRA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BLÁ BLÁ E OS DITONGOS	✓			✓		✓		✓	✓
BLÁ BLÁ E AS VOGAIS	✓			✓	✓	✓		✓	✓
CONSTELAÇÕES	✓		✓	✓				✓	✓
CORPO HUMANO	✓		✓	✓				✓	✓
ESTAÇÕES DO ANO	✓	✓	✓	✓				✓	✓
HÁ UMA ESTRELA DENTRO DE MIM	✓			✓	✓				✓
OS RIOS	✓	✓	✓	✓				✓	✓
SOMAS E AS CONTAGENS	✓	✓		✓				✓	✓
SOMAS E OS NÚMEROS ATÉ 20	✓	✓		✓				✓	✓
OS MEUS OSSOS (ESQUELETO HUMANO)	✓		✓	✓				✓	✓
OZOBOT VIAJA POR PORTUGAL	✓		✓	✓				✓	✓
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	✓	✓	✓	✓				✓	✓

Tabela 16 – Resumo de algumas das atividades Roboticar realizadas ao longo dos três anos

ATIVIDADES POR ANOS DE ESCOLARIDADE	1.º ANO	2.º ANO	3.º ANO	4.º ANO
SESSÃO INICIAL	✓	✓	✓	✓
FRISO HISTÓRIA PORTUGAL				✓
ROBÔS NATALÍCIOS	✓	✓	✓	✓
OS REIS MAGOS	✓	✓	✓	✓
PROFISSÕES		✓		
CICLO DA ÁGUA				✓
VESTÍGIOS HISTÓRICOS EM PORTUGAL				✓
APERFEIÇOAMENTO PROGRAMACÃO E ROBÓTICA	✓	✓	✓	✓
FRAÇÕES		✓	✓	✓
RIOS DE PORTUGAL				✓
CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS	✓	✓		
INSTITUIÇÕES COM O DOC		✓		
GRAMÁTICA COM O DOC			✓	✓
PÁSCOA COM ROBÔS	✓	✓	✓	✓
OS SENTIDOS		✓		

O DIA DA TERRA				✓
BLÁ BLÁ E OS DITONGOS	✓			
BLÁ BLÁ E AS VOGAIS	✓			
CONSTELAÇÕES		✓		✓
CORPO HUMANO				✓
ESTAÇÕES DO ANO	✓	✓		
HÁ UMA ESTRELA DENTRO DE MIM	✓	✓	✓	✓
OS RIOS				✓
SOMAS E AS CONTAGENS	✓	✓		
SOMAS E OS NÚMEROS ATÉ 20	✓			
OS MEUS OSSOS (ESQUELETO HUMANO)				✓
OZOBOT VIAJA POR PORTUGAL			✓	
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	✓	✓	✓	✓

Tabela 17– Distribuição de atividades Roboticar por ano de escolaridade

Há atividades que todas as turmas e ano puderam experimentar, outras foram apenas dedicadas ao ano de escolaridade em que aquele conteúdo era abordado, conforme apresentado na tabela 17.

Estas atividades foram ao longo do tempo sendo enriquecidas com a construção de materiais específicos que os alunos pudessem utilizar durante as sessões, sendo reutilizados nas diversas turmas e anos ao longo do projeto. Por exemplo, para a atividade das profissões foram elaboradas cartas sobre as profissões, conteúdo de Estudo do Meio, em que se pode trabalhar também a variação em género dos nomes (masculino e feminino) em Português.



Figura 21 – Imagens ilustrativas da utilização das cartas das profissões em sessão Roboticar.

Essas mesmas cartas foram utilizadas no tabuleiro para que os alunos pudessem programar o robô DOC até à profissão que queriam ser no futuro. Houve sempre o cuidado de escolher imagens equilibradas para ambos os géneros, sem estereótipos e o mais motivadoras possíveis. Exemplo disso são as cartas “jogadora” e “jogador”, em que é apresentada uma mulher a jogar basquetebol sendo o seu par masculino, um jogador em

cadeira de rodas, pois ambos existem na nossa sociedade, evitando assim associar esta profissão unicamente ao género masculino e a pessoas em plenas funções físicas.

	BLÁ-BLÁ	VERDINA	MIC	BOB	YOGY	GIMMIE	SOMAS	AMI E IGO
	INTEL. VERBAL-LINGUÍSTICA	INTEL. NATURALÍSTICA	INTEL. MUSICAL	INTEL. VISUAL-ESPACIAL	INTEL. INTRAPESSOAL	INTEL. CORPORAL-CINESTÉSICA	INTEL. LÓGICO-MATEMÁTICA	INTEL. INTERPESSOAL
SESSÃO INICIAL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FRISO HISTÓRIA PORTUGAL	✓			✓	✓		✓	✓
ROBÔS NATALÍCIOS	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
OS REIS MAGOS	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
PROFISSÕES	✓			✓	✓		✓	✓
CICLO DA ÁGUA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VESTÍGIOS HISTÓRICOS EM PORTUGAL	✓			✓	✓	✓	✓	✓
APERFEIÇOAMENTO PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA	✓			✓	✓		✓	✓
FRAÇÕES	✓			✓	✓		✓	✓
RIOS DE PORTUGAL	✓	✓		✓	✓		✓	✓
CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS	✓			✓	✓		✓	✓
INSTITUIÇÕES COM O DOC	✓			✓	✓		✓	✓
GRAMÁTICA COM O DOC	✓			✓	✓		✓	✓
PÁSCOA COM ROBÔS	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
PÁSCOA COM ROBÔS - SEMANA DA EDUCAÇÃO	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
OS SENTIDOS	✓	✓		✓	✓	✓		✓
O DIA DA TERRA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BLÁ BLÁ E OS DITONGOS	✓			✓	✓			✓
BLÁ BLÁ E AS VOGAIS	✓		✓	✓	✓			✓
CONSTELAÇÕES	✓	✓		✓	✓	✓		✓
CORPO HUMANO	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
ESTAÇÕES DO ANO	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
HÁ UMA ESTRELA DENTRO DE MIM	✓			✓	✓			✓
OS RIOS	✓	✓		✓	✓		✓	✓
SOMAS E AS CONTAGENS	✓			✓	✓		✓	✓
SOMAS E OS NÚMEROS ATÉ 20	✓			✓	✓		✓	✓
OS MEUS OSSOS (ESQUELETO HUMANO)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
OZOBOT VIAJA POR PORTUGAL	✓	✓		✓	✓		✓	✓
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	✓			✓	✓		✓	✓

Tabela 18– As atividades Roboticar e a estimulação das inteligências múltiplas

Em tempo de pandemia, o Roboticar adequou-se e as sessões decorreram online, com recurso a diferentes plataformas: Zoom e Teams para as sessões em direto, ClassDojo para ligação com famílias e alunos, Padlet como mural de apresentação e participação nas atividades e canal de Youtube como suporte à gravação de vídeos para sessões e desafios

assíncronos. Desta forma, os alunos puderam realizar tarefas com alunos de outras escolas, inscrevendo-se nas sessões propostas através do mural de inscrições no Padlet (figura 22).

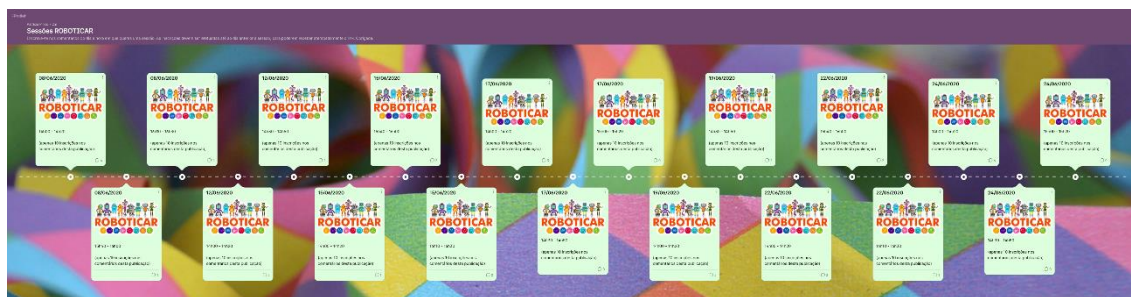


Figura 22 – Mural de inscrições para as sessões semanais a distância.

3.4.2.1. AS EQUIPAS

As equipas são um fator bastante importante que influenciam o trabalho das competências sociais e emocionais dos alunos, bem como as aprendizagens. Num formato rotativo, em que todas as aulas as equipas são diferentes, inicia-se o processo de abertura à diferença, à descoberta das suas capacidades e conhecimentos, mas também do outro, à partilha, ao diálogo, à resolução de problema. Há sessões em que as equipas foram pré-definidas pelas professoras (por exemplo, se a sessão ia dar continuidade ou ia ser o culminar de algum trabalho já iniciado anteriormente). Noutras sessões, os alunos que agrupam-se sob determinada sugestão/questão:

- A equipa deve ter alguém com quem geralmente nunca façam trabalhos de grupo;
- A equipa deve ter alguém com quem possam mesmo aprender (nomeia-se o conteúdo)...
- A equipa deve ter pelo menos um aluno com quem nunca tenham trabalhado...

São apenas exemplos de perguntas, propostas de organização que estimulam o diálogo e a autonomia dos e entre os alunos, na gestão dos recursos humanos em sala de aula, tendo em vista as próprias aprendizagens.

3.4.3. APRESENTAÇÃO/ DESCRIÇÃO DA SESSÃO ROBOTICAR

A sessão Roboticar tem um design próprio dados os objetivos do projeto. A adequação a cada turma e às suas necessidades, carece de uma fluidez e de capacidade de flexibilização

constantes. Ainda assim, cada sessão tem momentos próprios e um fio condutor, que se apresentam de seguida.

- Acolhimento: momento inicial em que após as saudações, se formam as equipas, se dão a conhecer os objetivos e se são as instruções para a sessão; pode acontecer haver uma atividade individual ou de turma que anteceda as atividades de desenvolvimento;

- Atividades de desenvolvimento: partida das equipas para as diversas atividades da sessão. Essas atividades podem ser rotativas ou fixas, consoante a dinâmica necessária. Nas rotativas, são as equipas que rodam pelas diversas atividades espalhadas pela sala/espço. Estas atividades podem ter tempo pré-definido, ou, este pode ser gerido pela equipa que vai circulando e desenvolvendo cada parte do todo que é a sessão. Neste caso, faz-se um registo em formato de tabela de duas entradas, com as equipas e com as atividades, em que os alunos vão registando o que vão realizando.

	E1	E2	E3	E4
T1	✓	✓	✓	
T2	✓			
T3	✓	✓	✓	✓
* T4		✓	✓	✓
* T5	✓		✓	✓

Figura 23 – Tabela de registo de atividades em sessão Roboticar

Outras atividades são fixas, não havendo circulação pela sala. Estas podem ter dois formatos:

- todas as equipas têm a mesma atividade para que no fim haja partilha de conhecimentos e processos criativos;

- cada equipa tem parte de uma atividade para que no fim o produto final seja construído com as partes que cada equipa trabalhou.



Figura 24 – Atividade dedicada à família em que cada equipa trabalhou uma parte da palavra família e todos juntos puderam enviar uma mensagem para casa com os pequenos robôs Ozobot a circular.

Durante a sessão, as duas professoras presentes observam, acompanham os grupos e estimulam as equipas a colaborar entre si para completar as tarefas.

3.4.3.1. CÍRCULO DE AVALIAÇÃO

Cada sessão termina com o círculo de avaliação. Sempre que possível, sentamo-nos numa grande roda para todos se vejam e ouçam. Aqui é preenchido o octógono das inteligências múltiplas. São os alunos que vão associando ou não, cada inteligência às atividades desenvolvidas, ao que descobriram, ao que foi partilhado, ao que erraram. Por cada inteligência/ personagem que seja “tenha estado presente” na sessão, é pintada a sua parte do octógono, que por sua vez é fixado num local próprio da sala (espaço Roboticar) para que se possa verificar ao longo do tempo a evolução, ou seja, as IM que foram mais ou menos trabalhadas. Por vezes são os próprios alunos a sugerir temas ou IM a serem trabalhadas nas sessões seguintes, em função desta observação.

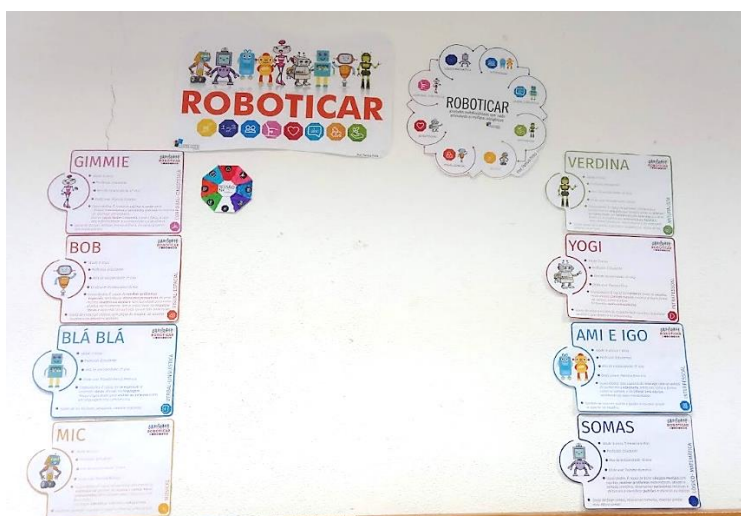


Figura 25 – Espaço Roboticar em sala de aula (Logotipo, personagens e octógono da sessão)

De seguida, cada aluno na sua vez, partilha se gostou (das atividades, da equipa...), o que aprendeu e faz sugestões. Os comentários, perguntas ou esclarecimentos só são permitidos no fim de todos terem tido vez de falar. Também aqui temos um processo gradual de participação e expressão oral do que foi vivenciado, quer nos alunos mais tímidos e introvertidos, quer dos alunos mais espontâneos. Para uns a aprendizagem é da sua expressão, para outros está no ouvir o outro e aceitar a diferença (de ritmos, de conhecimentos...).

As docentes fazem o apanhado final, juntando as suas perceções e visões, quer do desempenho e evolução dos alunos individualmente, quer das equipas, quer do cumprimento ou não dos objetivos propostos para a sessão.

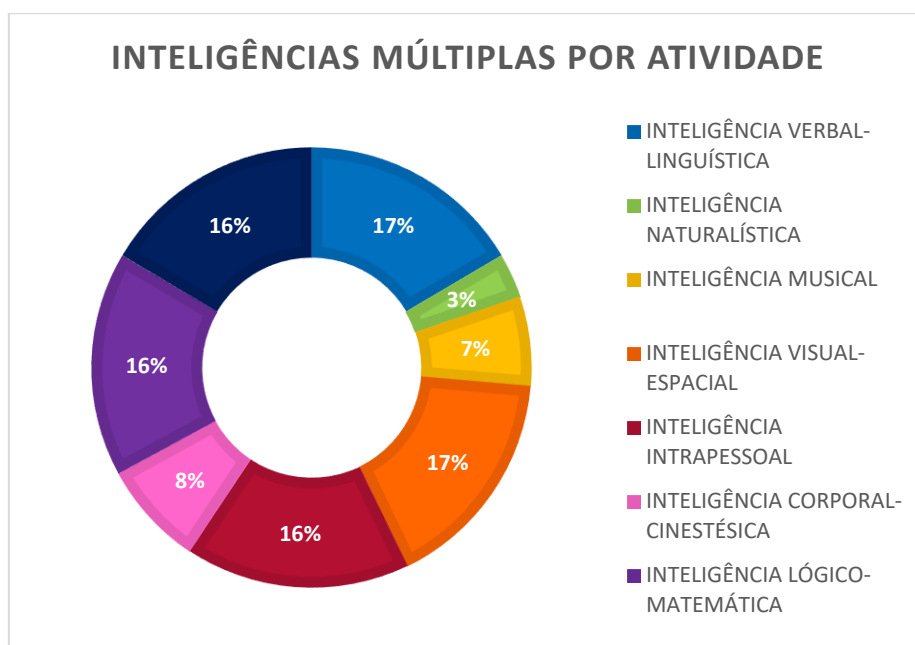


Figura 26 –Gráfico ilustrativo da utilização das Inteligências Múltiplas no final do primeiro ano de sessões Roboticar

CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Este capítulo é dedicado à análise dos dados recolhidos ao longo do processo de investigação sobre a utilização da robótica educativa enquanto promotora da articulação curricular no 1.º ciclo de ensino básico e o desenvolvimento das IM através dessa utilização.

4.1. DESENVOLVIMENTO DA ARTICULAÇÃO CURRICULAR EM ATIVIDADES COM UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCATIVA.

Segundo Coutinho (2018) a cada ciclo de IA – planificação, ação, observação e reflexão – surgem novas experiências baseadas nas reflexões anteriores.

Assim aconteceu no Roboticar. Entre sessões desencadeava-se o processo reflexivo que provocavam alterações e ajustes nas sessões seguintes, como se pode observar no esquema da figura 27.

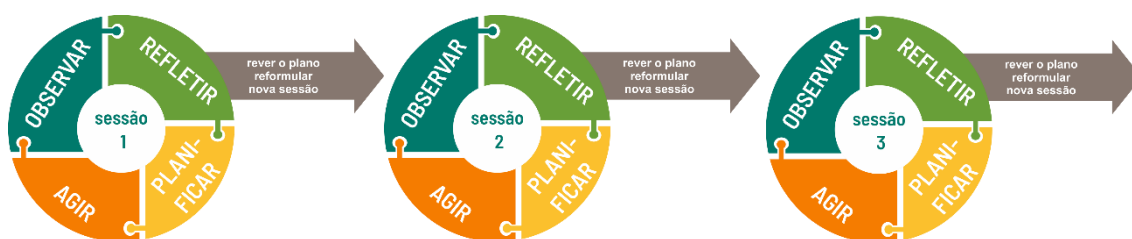


Figura 27 - Ciclos de Kemmis adequados às sessões Roboticar

Estes ciclos das sessões deram origem aos três grandes ciclos de investigação, correspondentes aos anos em que o projeto foi alvo de estudo. Num processo de renovação constante e adaptação à realidade do terreno, o projeto foi-se reconfigurando ao longo do tempo, acompanhando as mudanças que ocorriam em sala de aula.

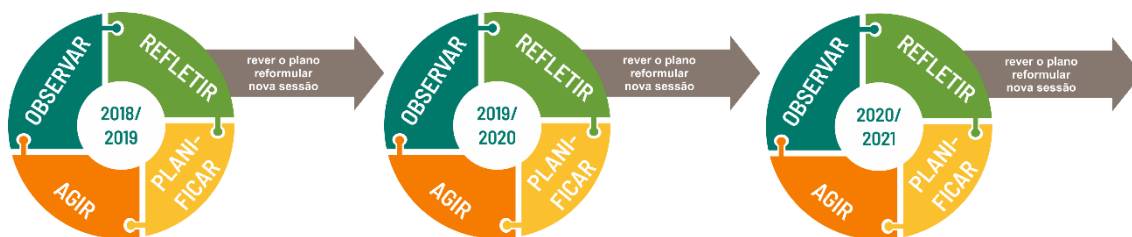


Figura 28- Ciclos de Kemmis adequados aos anos de investigação do Roboticar

Exemplo disso foi o alargamento do projeto a novas turmas ao longo dos anos e o surgimento dos novos personagens Roboticar dado o número de alunos que tinha saído das turmas e chegado no ano anterior. Sendo um agrupamento que recebe muitos alunos ao longo do ano, portugueses e estrangeiros, as turmas manifestaram-se com saudades de alguns colegas. O Roboticar ajustou-se a isso também. Alguns robôs foram embora e chegaram novos.



2018/2019 2020/2021
 Figura 29 – Adequação das personagens Roboticar ao longo dos anos

Também os objetos tangíveis (robôs) foram alterando em quantidade e diversidade, permitindo uma maior variedade de atividades de robótica educativa, possibilitando também aos alunos maiores conhecimentos e possibilidades de exploração através dos robôs.



Figura 30 – Aquisição de OT pelo Agrupamento ao longo dos anos

Quanto ao questionário realizado às professoras, obtiveram-se respostas de seis docentes no final do 1.º semestre do ano 2020/2021, altura em que o projeto findava as sessões nas

suas turmas. 83,3% das docentes afirmou já ter trabalhado com robôs anteriormente, nomeadamente no projeto Robotizar ou em ações de formação. Dessas apenas 2 utilizaram robôs por iniciativa própria. Sobre a relevância do Projeto Robotizar para a as suas turmas, 83,8% considera o projeto muito relevante e 16,7% bastante relevante.

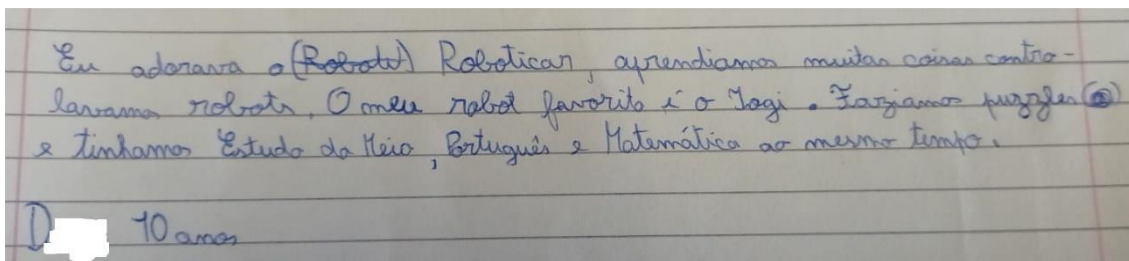


Figura 31– Relato de aluno sobre a articulação curricular

Sobre o impacto do projeto nos seus alunos, todas mencionaram que observavam impacto, referindo “a motivação, o empenho, o aprenderem as matérias de outra forma, a consciência que vão ganhando ao longo das sessões, a associação às inteligências múltiplas, o trabalho em grupo”, “a autonomia, a expressão oral, as dinâmicas de grupo, a colaboração, a entajuda, o aprenderem de outras formas, a alegria em ter aulas a Robotizar”.

Quando questionadas sobre se o projeto ia ao encontro dos conteúdos trabalhos nas aulas, todas responderam que sim.

DISCIPLINAS CURRICULARES POR ATIVIDADE

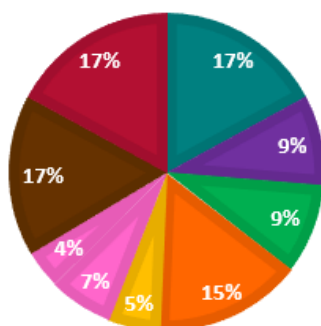
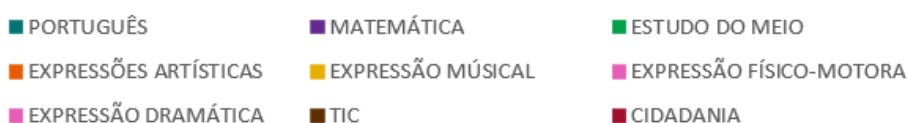
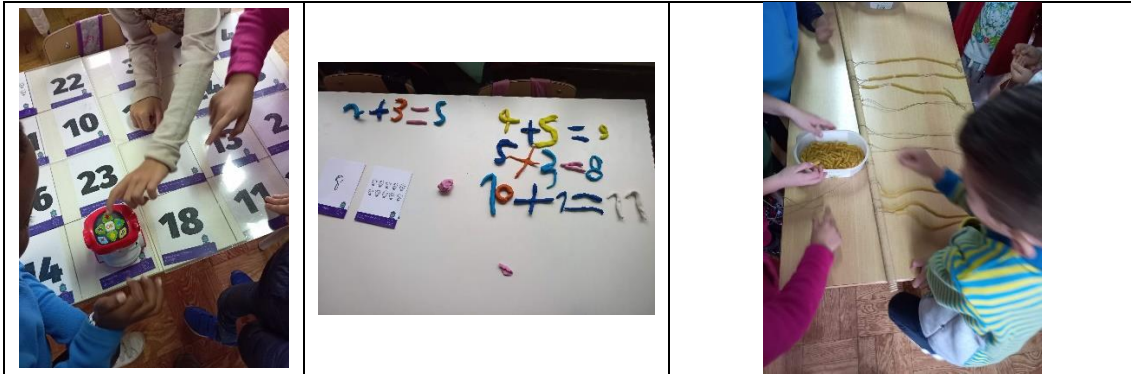


Figura 32 – Gráfico representativo da presença das áreas curriculares em atividades Robotizar.

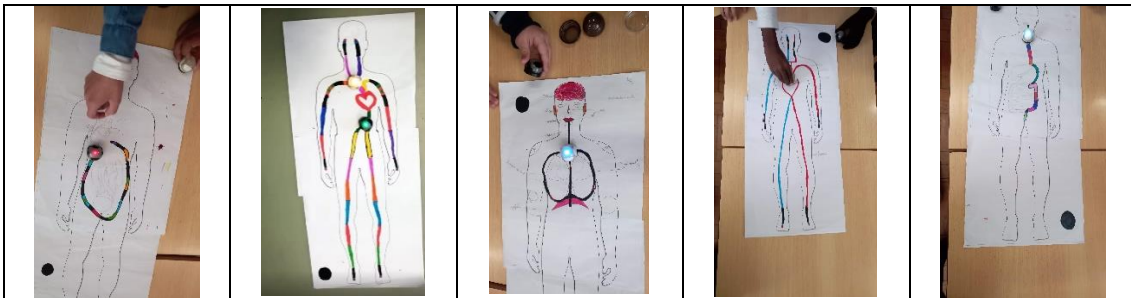
Tentou-se fazer um paralelismo entre as cores das disciplinas e as inteligências múltiplas no gráfico da figura 32, não porque tenham todas uma relação direta, mas para interligarmos sempre que possível as diferentes bases deste projeto. Cruzando as informações deste gráfico com as da tabela 16, concluímos que todas as áreas disciplinares foram alvo de uma ou mais atividade. Observa-se também que a área da Cidadania esteve presente em todas as atividades e sendo uma área transversal a todos o currículo, possibilitou o desenvolvimento de competências sociais nos alunos através do trabalho em equipa e da relação com os outros. As TIC, outra área transversal, esteve aqui representada através da Robótica educativa e da utilização de objetos tangíveis simples, quer também em algumas atividades do uso de computadores ou de tablets. A disciplina de Português, contendo não só o domínio da Oralidade presente a cada momento de cada sessão Robotizar, foi amplamente trabalhado pela leitura de instruções, escrita de códigos, registo de informações e partilhas entre todos os envolvidos.

Relativamente à articulação curricular, 100% das docentes inquiridas afirma que existiu durante as sessões. Explicaram a articulação da seguinte forma: “cada sessão não tem apenas conteúdos de uma disciplina, tem de várias”; “Os alunos têm de mobilizar várias competências além do saber, da matéria.”; “Não há disciplinas estanques. Há um assunto que vai ser observado e aprendido de diferentes perspetivas (disciplinas) que se complementam”. Morgado e Silva (2018) referem que há necessidade de os professores trabalharem de forma colaborativa entre eles, desde a planificação das atividades letivas à escolha das metodologias mais apropriadas bem como dos recursos a utilizar. Segundo os autores, isto cria condições para que ocorram nos alunos aprendizagens mais significativas. Transcrevendo as palavras de uma docente no inquérito: “ao combinar com a Patrícia os conteúdos a abordar em cada sessão, percebe-se que nunca nos ficamos por uma só disciplina. Os alunos vão necessitar de mais conhecimentos para conseguir executar as tarefas da sessão. Mesmo os do 1.º ano apesar de pouco saberem ler nem escrever, já mobilizam os conhecimentos das várias áreas e do que já sabiam antes para trabalhar”. O projeto manteve relação clara com os conteúdos programáticos, com as Aprendizagens Essenciais e com o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória.



Na mesma sessão Robotizar para 1.º ano, os alunos programam o robô DOC até ao resultado de uma soma (imagem esquerda), concretizam operações com cartões de contagem e plasticina (imagem central) e praticam enfiamentos para construir o cabide das dezenas.

Figura 33 – Imagens de sessão Robotizar com turma de 1.º ano



Diferentes sistemas do corpo humano com circuitos para que através da circulação do robô Ozobot se compreendesse o funcionamento do corpo humano (4.º ano).

Figura 34 – Imagens de sessão Robotizar com 4.º ano

O Projeto Robotizar utilizou diferentes recursos pedagógicos mobilizadores do currículo, desde os robôs, aos diferentes materiais criados para as diversas atividades, bem como os alunos e professores, enquanto recursos humanos disponíveis. A interação, a dinâmica das equipas a circular pela sala de aula, o empenho em concretizar todas as tarefas naquele período de tempo, foi determinante para o sucesso quer dos alunos, quer do projeto.

O projeto Robotizar despertou nas crianças uma vontade e curiosidade em programar os robôs mas também contribuiu para a consolidação de diferentes conteúdos de matemática, estudo do meio e português. Considero ser um excelente projeto ao qual se deve dar continuidade.
Professora [redacted]

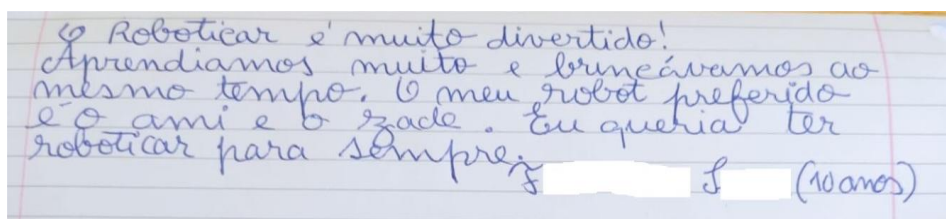
Figura 35 – relato de professora sobre o projeto Robotizar

4.2. DESENVOLVIMENTO DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS PROMOVIDO PELAS ATIVIDADES MULTIDICPLINARES COM UTILIZAÇÃO DE ROBÔS

A insatisfação de Gardner perante a atribuição ao Quociente de Inteligência como a única e inata capacidade de alcançar um determinado desempenho, levou a que estudasse, analisasse e criasse a teoria das Inteligências Múltiplas, apresentando-a como multifacetada e defendendo que todos os indivíduos têm potencial para desenvolver as diferentes inteligências que contém e estas podem ser estimuladas. (Almeida, Crispim, Silva & Peixoto, 2017).

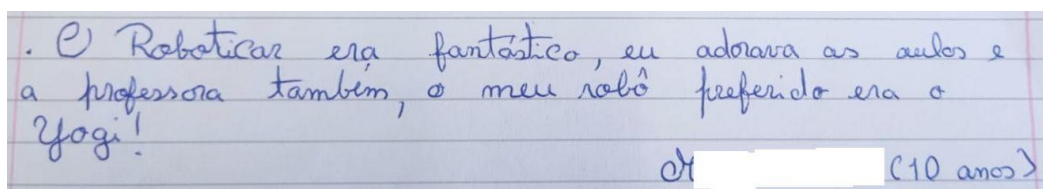
No questionário aplicado às professoras cujas turmas participaram no Robotizar, 50% das docentes já tinha trabalhando antes com a sua turma no projeto Robotizar e daí afirmarem já ter trabalhado em projetos com as IM. As restantes 50% nunca tinham trabalhado segundo esta teoria.

Adequar a teoria das IM para que os alunos a compreendessem foi além do esperado, pois não só as compreenderam (embora numa linguagem muito simples e acessível a esta faixa etária) como se apropriaram delas, identificando-se mais ou menos com as personagens identificativas associadas a cada IM (figura 18). Em muitos momentos, ao falarem de robôs com outras pessoas, não se reportavam aos objetos tangíveis que programavam nas aulas, mas sim aos robôs das IM que davam vida a essas personagens.



O Robotizar é muito divertido!
Aprendíamos muito e brincávamos ao
mesmo tempo. O meu robô preferido
é o ami e o zade. Eu queria ter
robotizar para sempre. J. (10 anos)

Figura 36 – Relato de aluno sobre os robôs do Robotizar indicando a Gym (inteligência corporal-cinestésica).



O Robotizar era fantástico, eu adorava as aulas e
a professora também, o meu robô preferido era o
Yogi! M. (10 anos)

Figura 37 – Relato de aluno refenciando o Yogi (inteligência intrapessoal).

Assim, no início, a meio e no final de cada ciclo (ano escolar e sempre que foi possível) os alunos preenchem o questionário sobre as IM (ver anexo 3), que serviam para preencher as tabelas apresentadas na figura 38. O questionário consiste em 24 frases, três para cada inteligência, sem qualquer ordem definida, tendo os alunos que pontuar de 0 (zero) a 5 (cinco) cada uma das frases, sendo que 0 indica não existir qualquer identificação com o que está escrito na frase e 5 indica muita identificação com o que frase transmite. As cores nestas tabelas nada têm a ver com as cores utilizadas nas IM, apenas são diferenciadoras dos diferentes resultados obtidos. Na análise do questionário observamos três cores: azul quando é atribuída a pontuação máxima (3x5=15) a uma inteligência, vermelho é a pontuação mais baixa registada para o mesmo aluno numa inteligência e verde é o valor mais alto numa inteligência, mas sem alcançar a pontuação máxima em nenhuma.

Teste inicial sobre Inteligências Múltiplas												
Escola 1 Turma z												
	NATURALISTA	LÓGICO-MATEMÁTICA	LINGÜÍSTICA - VERBAL	MUSICAL-ARTÍSTICA	VISUAL-ESPACIAL	CINESTÉSICA	INTRAPERSONAL	INTERPERSONAL	INTUICIONISTA			
1	15	10	7	12	13	13	9	9	9			
2	15	12	15	11	13	12	14	14				
3	14	15	10	15	14	7	12	8				
4	15	15	13	15	15	12	15	15				
5	15	15	14	14	15	13	15	15				
6	13	14	14	15	15	13	14	11				
7	8	12	8	7	13	8	7	10				
8	15	15	11	15	13	14	14	15				
9	12	10	11	15	14	13	14	11				
10	12	12	12	15	14	12	15	15				
11	10	15	14	14	12	15	15	11				
12	15	9	10	15	12	11	13	9				
13	14	15	10	8	14	7	12	8				
14	10	7	11	12	15	13	11	10				
15	12	9	10	9	15	10	10	15				
16	15	15	12	14	15	11	14	15				
17	9	11	13	11	15	15	7	10				
18	13	11	15	8	14	11	12	10				
19	13	12	11	12	13	7	12	15				
20	8	10	15	1	15	11	11	10				

Teste intermédio sobre Inteligências Múltiplas												
Escola 1 Turma z												
	NATURALISTA	LÓGICO-MATEMÁTICA	LINGÜÍSTICA - VERBAL	MUSICAL-ARTÍSTICA	VISUAL-ESPACIAL	CINESTÉSICA	INTRAPERSONAL	INTERPERSONAL	INTUICIONISTA			
1	15	9	8	13	9	10	14	10				
2	12	9	10	7	13	13	11	12				
3	10	11	9	10	8	7	7	7				
4	11	10	12	12	12	12	11					
5	14	13	15	14	14	14	13					
6	12	12	13	13	12	12	12	15				
7	11	11	10	9	12	11	11	11				
8	13	10	9	14	10	12	11					
9	13	9	10	11	13	13	11	10				
10	13	10	9	14	12	10	14					
11	14	8	9	14	9	9	9	9				
12	14	11	11	10	13	11	11					
13	13	12	9	13	13	12	11					
14	15	7	9	13	14	11	9	14				
15	8	7	8	8	13	9	7	10				
16	9	11	13	8	11	11	12	15				
17	10	7	11	14	14	11	11	9				
18	15	15	11	14	14	10	13					
19	14	13	11	12	11	12	13					
20	10	7	13	12	12	12	7	7				

Teste final sobre Inteligências Múltiplas												
Escola 1 Turma z												
	NATURALISTA	LÓGICO-MATEMÁTICA	LINGÜÍSTICA - VERBAL	MUSICAL-ARTÍSTICA	VISUAL-ESPACIAL	CINESTÉSICA	INTRAPERSONAL	INTERPERSONAL	INTUICIONISTA			
1	15	10	11	13	13	12	13	12				
2	14	11	9	13	13	12	13	13				
3	15	11	10	15	10	7	5	11				
4	12	11	11	15	13	15	15	14				
5	14	11	11	15	15	15	15	14				
6	12	12	11	10	12	12	10	15				
7	12	11	12	12	13	12	11	10				
8	12	10	10	14	13	13	12	12				
9	12	7	10	11	12	10	15	9				
10	14	12	15	14	14	13	9	12				
11	7	15	7	13	12	11	12	11				
12	13	12	10	12	12	12	10	12				
13	15	11	11	9	12	11	14	12				
14	14	7	7	15	11	13	7	8				
15	10	7	8	11	10	10	10	8				
16	10	13	14	11	13	12	10	14				
17	11	13	7	12	13	13	13	11				
18	15	15	13	14	14	15	11	10				
19	13	12	10	13	12	12	11	13				
20	12	10	15	10	14	15	11	12				

Figura 38 – Questionário das IM inicial, intermédio e final aplicado à turma em investigação.

Ao observarmos a mancha referente ao questionário inicial, persiste a cor azul, o que significa que os alunos deram pontuação máxima às IM, havendo inclusive quem tivesse pontuado com valor máximo todas as IM. Sendo um questionário de preenchimento intuitivo pelos alunos, e após a verificação nos três ciclos deste facto, pode-se concluir que o primeiro questionário é o mais impulsivo, o menos coerente e o que revela maior desconhecimento de si próprio e das capacidades.

Fazendo a análise global da turma, percebe-se apesar dos resultados individuais, que é uma turma em que os alunos se identificam mais com as inteligências visual-espacial e logico-matemática, sendo a corporal-cinestésica e a verbal-linguística as inteligências menos escolhidas (Figura 39).

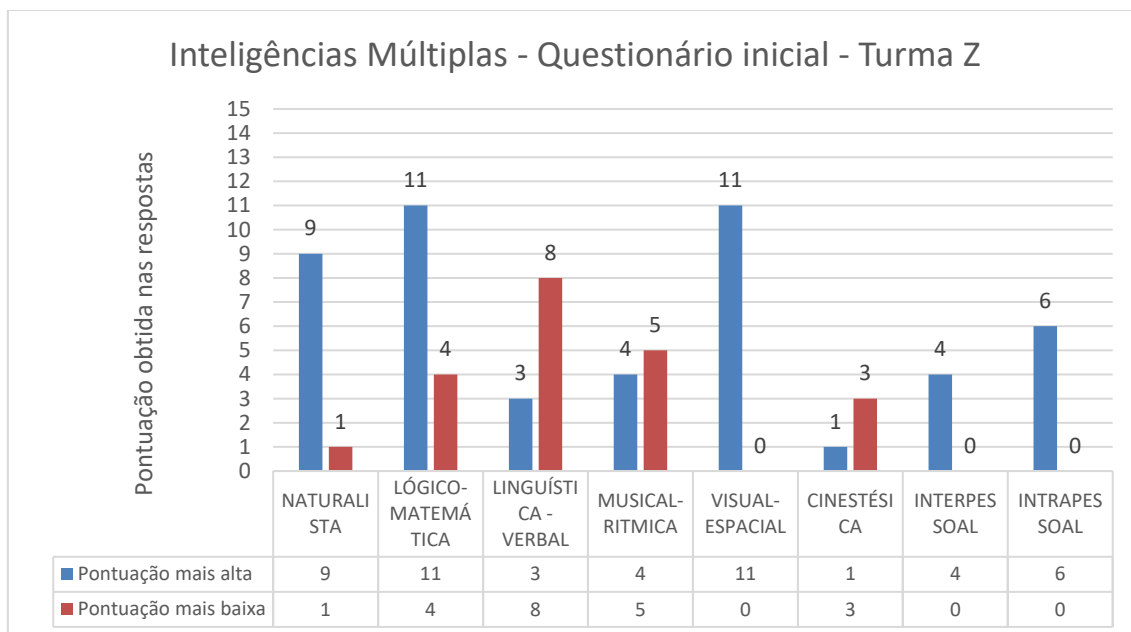


Figura 39 – Gráfico resumo do questionário das IM no questionário inicial.

No questionário intermédio (figura 38), após várias sessões de Roboticar, com toda a sua estrutura de sessão e atividades em articulação curricular envolvendo das IM, podemos observar novos valores de consciência, do que é capaz, do que ainda pode trabalhar. Globalmente a inteligência visual-espacial é a com que mais há identificação, mas já há mais inteligências a serem identificadas. Verifica-se ainda a predominância da cor verde, que nos indica que para muitas frases os alunos já não atribuíram a pontuação máxima (valor 5). A Visual – Espacial continua a ser a IM com que os alunos mais se identificam, sendo a Musical-Rítmica a IM com que menos se identificam. Observamos ainda que nas inteligências Intrapessoal e Interpessoal deixaram de existir a maioria dos valores a azul e que a cor vermelha (atribuição mais baixa de valor) surge. O relacionamento com os outros, a consciência de si próprio sofreram alterações.

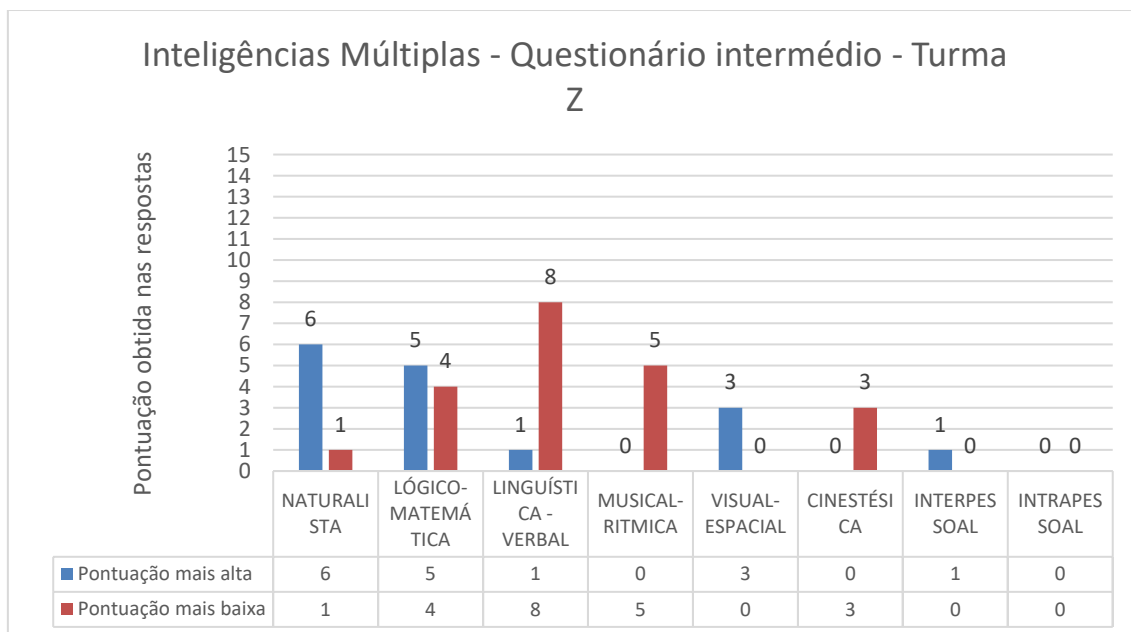


Figura 40 – Gráfico resumo do questionário das IM no questionário intermédio.

No questionário final, podemos observar nova mudança, surgindo a inteligência naturalista como a forma como melhor aprendem, ou seja, ligados à natureza, a par com a inteligência visual-espacial. Voltam a surgir manchas azuis indicadoras de identificação máxima com aquela IM.

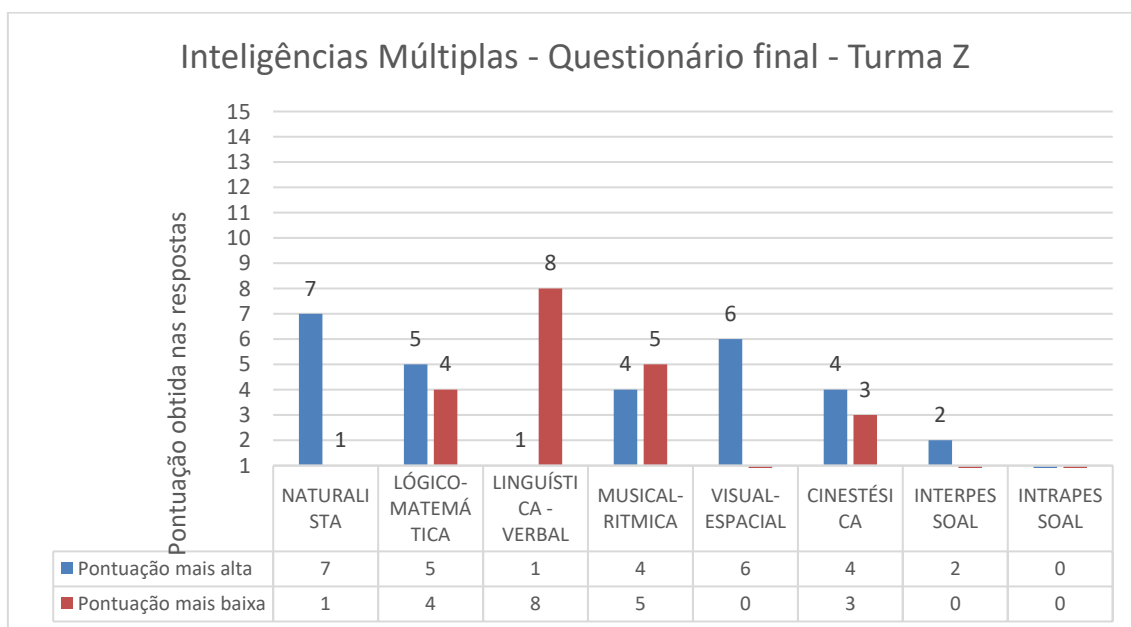


Figura 41 – Gráfico resumo do questionário das IM no questionário final.

Serão os tipos de atividades que promovem estas escolhas? Haverá uma verdadeira identificação com estas diferentes inteligências? Poderão os alunos através das atividades do Robotizar ficar mais conscientes de si?

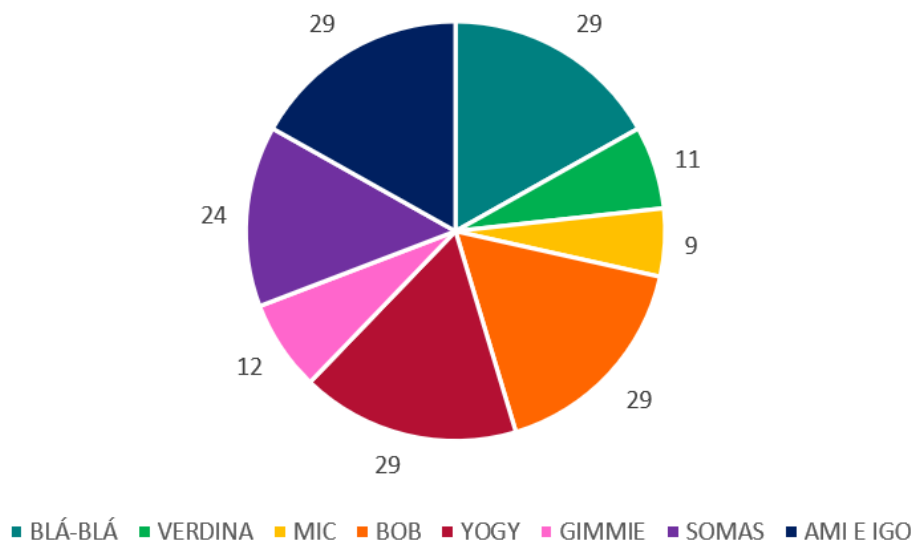


Figura 42 – Gráfico resumo da presença das personagens das IM nas sessões Robotizar apresentadas na tabela 16

Ao cruzarmos os dados da tabela 16 com este gráfico da Figura 42, podemos verificar que nas vinte e nove atividades elencadas, há personagens (IM) que estão sempre presentes, tal como anteriormente na análise das áreas disciplinares se verificou que algumas disciplinas estão sempre implicadas em todas as sessões.

Foi nos Círculos de Avaliação, no final de cada sessão que os alunos mais o manifestaram verbalmente, perante os colegas e professoras. O facto de se preencher o Octógono das IM por sessão, fez com que eles próprios dominassem a linguagem das IM de forma simples e as associassem ao seu dia a dia. Frases como: “Hoje esteve presente o MIC, porque batemos ritmos”, “hoje esteve presente o Yogi porque estamos a avaliar o que cada um fez”, “Hoje esteve presente a Verdina, porque fizemos atividades sobre a água”, revelam esta apropriação e este conhecimento.

Foram os alunos que chegaram à conclusão que o Yogi estava sempre presente no Círculo de Avaliação. Também foram eles que descobriram que o Blá Blá não era só falar com os outros, também era ler instruções e registar. Estas associações espontâneas revelaram a apropriação das personagens por parte dos alunos e motivaram-nos para as sessões seguintes.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES

Tal como os ciclos de Kemmis, nunca se chega ao fim. Há sempre algo mais a retificar, algo mais a melhorar, uma nova perspectiva. Foram assim os ciclos Robotizar. E isso só foi possível porque se trabalhou em contexto colaborativo, docente-docente, docente-aluno, aluno-aluno. Entre alunos e docentes, há concordância na avaliação do projeto, nas aprendizagens vividas, nas percepções de todo o processo.

Numa base de comunicação aberta e de permanente ajuste a cada realidade vivida nas turmas, foi possível contribuir para que novas aprendizagens ocorressem, sobretudo significativas, pois não passavam pela explicação do docente, mas pela experiência e discussão com pares, acompanhados pelas docentes. Permitiu-se assim o desenvolvimento da tomada de consciência das atividades realizadas evidenciada no fim de cada sessão aquando da avaliação de cada atividade (Círculo de avaliação).

Perante a questão de investigação “De que forma é que a utilização da robótica educativa em contextos de sala de aula promove a articulação curricular no 1º ciclo de ensino básico?”, conclui-se após este estudo que a robótica educativa pode ser uma estratégia que promove a articulação curricular no 1.º ciclo do ensino básico, não só pela atratividade que os alunos sentem pelos robôs (OT) mas também pelas possibilidades de diversificação de percursos de aprendizagem mais adequados e ajustados a cada indivíduo. O Robotizar permitiu dar continuidade às aprendizagens efetuadas com a professora titular de turma, reforçando-as através das diferentes atividades multidisciplinares que compunham cada sessão. Conseguiu também despertar as docentes para estas possibilidades, permitindo-lhes experimentar com os alunos e perceber as potencialidades da robótica educativa em sala de aula.

Quanto à questão “De que forma é que a participação em atividades de robótica educativa promove o desenvolvimento das Inteligências Múltiplas?” estas mesmas atividades de robótica educativa, aliadas de forma simples e clara às inteligências múltiplas, contribuíram para que cada aluno adquirisse maior consciência de si próprio enquanto aprendiz, utilizando para isso a identificação com cada personagem Robotizar e suas capacidades e inteligência. Colaboraram ao mesmo tempo com o professor no encontro de outras estratégias motivadoras e mobilizadoras de aprendizagem pelos alunos.

O trabalho integrado entre a professora titular de turma e a professora investigadora foi uma das chaves de sucesso e do interesse, pois não só se planificava em conjunto, como também se antecipavam os desafios que poderiam surgir. Permitir a um professor titular de turma observar a sua turma num contexto diferente, é abrir a porta a que esse professor conheça melhor os seus alunos e lhes possa proporcionar aprendizagens diferentes. A riqueza das aprendizagens testemunhadas pelos depoimentos dos alunos e das professoras e das próprias reflexões da professora investigadora, são algo profundo e que deixa no ar a possibilidade de um novo caminho de inovação dentro das salas de aula.

5.1. LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Apesar de três ciclos, três anos letivos, parecerem muito tempo, o facto de as sessões terem carácter quinzenal/ anual ou semanal/semestral, foi sempre considerado pelas docentes uma limitação, pois a determinada altura havia uma quebra nos processos que ocorriam.

Inicialmente a falta de equipamentos foi uma limitação, mas com o apetrechamento que o Agrupamento fez, foi superado.

Tendo sido um processo de IA foi de certa forma uma limitação no sentido em que os ciclos se verificavam a cada sessão e com o número de turmas, alunos e professores envolvidos no projeto se tornou num processo muito exigente, mas ao mesmo tempo foi também uma potencialidade, pois o facto de ter de repensar em cada momento, tanto as tarefas como os tempos em que as mesmas se realizaram, como os detalhes e atividades específicos para cada turma, acabou por levar a ajustes e melhorar as sessões ao longo dos ciclos.

O facto de termos passado pela pandemia (COVID19), limitou as atividades e o uso de robôs quer em período de confinamento, quer no regresso às aulas com as restrições impostas, onde foram necessárias medidas extra de limpeza e redução no contacto entre os alunos.

A falta de formação entre as docentes na área da robótica educativa e o medo de não serem capazes de realizar atividades com robôs, foi inicialmente um obstáculo. Gradualmente, sessão após sessão as professoras titulares de turma foram superando e

algumas até adquiriam robôs a título pessoal. No entanto, poucas realizaram atividades com OT simples, de caráter multidisciplinar ou não, fora do Projeto, o que por si só se traduziu num obstáculo à sua continuidade enquanto projeto ao serviço das turmas do Agrupamento, pois não provocou a mudança de práticas esperada.

5.2. *TRABALHO FUTURO*

Cardoso & Gil (2013) defendem que para um aproveitamento total das potencialidades das TIC é necessário um planeamento adequado, que a estratégia educativa seja centrada no aluno, que os professores sejam formados corretamente e estejam atualizados e que a escola seja recetiva às inovações.

Perante os percursos tecnológicos propostos pelo Ministério de Educação português, nomeadamente os que dizem respeito à robótica educativa, sabendo que a evolução tecnológica tem cada vez mais impacto na sociedade, o que também leva a que o tenha nas escolas, as Inteligências Múltiplas, a articulação curricular e os robôs trilham caminhos que se podem cruzar, tornando-se motivadores e desafiantes perante a constante mudança da sociedade e do acesso facilitado com se tem acesso ao conhecimento.

Estará o desafio na construção de projetos transdisciplinares, em permanente articulação de conteúdos e conhecimentos? Poderá a robótica educativa assumir um papel determinante estimulando as várias Inteligências que defende Gardner? Será essa estimulação uma mais valia no desenvolvimento de competências individuais, e, na partilha e na construção de conhecimentos?

Ao fim de três anos de desenvolvimento do projeto Robotizar, com mais de 365 alunos e 18 turmas e respetivas professoras titulares de turma que vivenciaram esta metodologia, chega o momento de ver mais além, de abranger mais alunos, mais turmas e de chegar a mais escolas.

Além da divulgação na comunidade científica, há a vontade de formar outros docentes, encarregados de educação e crianças criando para tal a Academia Robotizar, pensada para responder ao PTT que quer levar para a sua sala de aula uma nova metodologia, para o encarregado de educação que quer ajudar o seu educando a desenvolver competências além das trabalhadas na escola e também para as crianças, que podendo usufruir destas

atividades na Academia, poderão continuar a aprender divertindo-se, num contexto e ambiente diferentes e especialmente preparado para elas.

BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P. (2009). Aprender com robots. *Tese de Mestrado*, 160. Retrieved from http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3646/1/ulfc055872_tm_Paula_Abrantes.pdf
- Almeida, R., Crispim, M., Silva, D., Peixoto, S. (2017). A teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner e suas contribuições para a educação inclusiva: construindo uma educação para todos. *Cadernos de Graduação, Ciências Humanas E Sociais*, 89–106.
- Álvarez-Osuna, D.; Llamas-Salguero, F. y López-Fernández, V. (2016). Una mira al futuro ante la relación de las inteligencias múltiples y el rendimiento escolar. Una apuesta hacia nuevas metodologías docentes en la escuela del siglo XXI. *Aula de Encuentro*, 18 (1), pp. 5-108.
- Alves, M. & Roldão, M. C. (2018). Prefácio – sentidos e práticas de articulação. In M. Alves & M.C. Roldão (Orgs.), *Articulação curricular. O que é? Como se faz? Dos conceitos às práticas possíveis* (pp. 7-10). Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Alves, S., Madanelo, O., & Martins, M. (2019). Autonomia e flexibilidade curricular: caminhos e desafios na ação educativa. *Gestão e Desenvolvimento*, 27(27), 337–362. <https://doi.org/10.7559/gestaoedesenvolvimento.2019.387>
- Antunes, C. (2002). *Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências* (11ª edição). Editora Vozes.
- Arends, R. (1995). *Aprender a Ensinar*. Editora McGraw-Hill.
- Azevedo, V. C. M. da S. B. (2009). *Metodologia Científica a o alcance de todos* (1ª Edição). Editora Manole.
- Campbell, L, Campbell B., Dickinson D. *Ensino e Aprendizagem por meio das Inteligências Múltiplas* (2ª edição). Artmed Editora.
- Castro, C. (2012). Características e finalidades da Investigação-Ação. Retrieved from <https://cepealemanha.files.wordpress.com/2010/12/ia-descric3a7c3a3o-processual-catarina-castro.pdf>
- Cardoso, E., & Gil, H. (2013). As TIC no 1o ciclo do ensino básico : resultados de uma investigação na prática de ensino supervisionada. In XV Simpósio Internacional de Informática Educativa, Viseu, 13-15 Novembro, Atas. Retrieved from <http://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/2128>
- Coelho, A., Almeida, C., Almeida, C., Ledesma, F., Botelho, L., & Abrantes, P. (2016). *Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Linhas Orientadoras para a robótica*. Lisboa: Direção

Díaz Martínez, C., Llamas-Salguero, F., & López-Fernández, V. (2016). Relación entre creatividad, inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de enseñanza media técnico profesional del área gráfica. Programa de intervención neuropsicológico utilizando las TIC. *Academia y Virtualidad*, 9(2), 41–58. <https://doi.org/10.18359/ravi.1891>

Geral de Educação. Obtido em:

https://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/linhas_orientadoras_para_a_robotica.pdf Collado, Ericka. (2017). Robots as Language Learning Tools. *The Professional Journal of the National Network for Early Language Learning*. 23. 28. Available from: https://www.researchgate.net/publication/321341522_Robots_as_Language_Learning_Tools

Coutinho, C. P. (2009). Tecnologias web 2.0 na sala de aula: três propostas de futuros professores de Português. *Educação, Formação & Tecnologias - ISSN 1646-933X*, 2(1), 75–86. Retrieved from <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/46>

Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-acção : metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação E Cultura*. <https://doi.org/49418854>

Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de agosto de 2001.

Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto de 2001.

Departamento de Educação Básica (1998). *Organização Curricular e programas – 1º CEB*. Lisboa: ME.

Direção Geral da Educação (2018). *Orientações Curriculares para as TIC no 1.º ciclo do Ensino Básico*. Obtido em: <https://www.erte.dge.mec.pt/tic-1o-ceb-documentos-orientadores>

Figueiredo, M., & Torres, J. V. (2015). *Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Direção Geral de Educação. Obtido em: <http://www.erte.dge.mec.pt/iniciacao-programacao-no-1o-ciclo-do-ensino-basico>

Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., & Hall Giesinger, C. (2017). *NMC / CoSN Horizon Report: 2017 K – 12 Edition*.

Freixo, Manuel João Vaz (2009) – *Metodologia científica : fundamentos, métodos e técnicas*. Lisboa : Instituto Piaget.

García-Peñalvo, F. J., Rees, A. M., Hughes, J., Jormanainen, I., Toivonen, T., & Vermeersch, J. (2016). A survey of resources for introducing coding into schools. *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM '16*, 19–26. <https://doi.org/10.1145/3012430.3012491>

- Gardner, H. (2000). Can technology exploit our many ways of knowing1.pdf. In *The Digital Classroom How Technology Is Changing the Way We Teach and Learn*.
- Gardner, H. (1995). *Inteligências Múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Gardner, H. (2011). *Multiple intelligences: The first thirty years.*, 1–12.
- Gardner, H.(2011). *Multiple Intelligences : Reflections After Thirty Years*, (August), 3–4.
- Gepe. (2008). *Modernização tecnológica do ensino em Portugal Estudo de Diagnóstico Modernização tecnológica Estudo de Diagnóstico. Plano Tecnológico*.
- Joaquín, J., Ortiz, C., Llamas-salguero, F., & López-fernández, V. (2018). *NEUROPSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN : CREATIVIDAD , INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y RENDIMIENTO*, 123–143.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kamylyis, P., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2014). *Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition_Sintese e Introdução PT*, 9. <https://doi.org/10.2791/83258>
- Katie Davis, Christodoulou, J., Seider, S., & Gardner, H. (2011). The theory of multiple intelligences. *The Cambridge Handbook of Intelligence*, 2138(617), 485–503. <https://doi.org/10.1007/BF02648057>
- Lagarto, J. (2013). *Inovação, TIC e Sala de Aula. As Novas Tecnologias E Os Desafios Para Uma Educação Humanizadora*, 133–158.
- Leite, C. (2012). A articulação curricular como sentido orientador dos projetos curriculares. *Educação Unisinos*, 16(1), 87–92. <https://doi.org/10.4013/edu.2012.161.09>
- Martins, G. O., Gomes, C. S., Brocardo, J. L., Pedroso, J. V., Acosta Carrillo , J. L., Ucha, L. M., Encarnação, M., Horta, M. J., Calçada, M. T., Nery, R. V., Rodrigues, S. V. (2018). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação. Homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho. Disponível em https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Mesquita-Pires, C. (2010). A Investigação-acção como suporte ao desenvolvimento profissional docente The action research to support the professional. *Vol 2(2)*, 2(2), 66–83. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10198/3962>
- Miguel, J. P. da S. (2014). *Avaliar o impacto do portátil Magalhães no 1o Ciclo do Ensino Básico (CEB), no concelho de Matosinhos: fatores de (des)motivação nos agentes educativos*. Retrieved from http://repositorio.uportu.pt:8080/bitstream/11328/1582/1/TDE_51.pdf

- Oliveira, T. (2016). Desenvolvimento de uma metodologia de ensino, baseada na teoria das inteligências múltiplas viabilizada pelo uso de tecnologias de informação e comunicação. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO.”
- Pacheco, J. A. (2011). Currículo, Aprendizagem e Avaliação. Uma abordagem face à agenda globalizada. *Revista Lusófona de Educação*, 17, 75-90
- Paiva, R. (2018). Desenvolva as inteligências do seu filho. (Letras & Diálogos, Ed.) (1a Edição). Lisboa.
- Pedro, Ana; Matos, João Filipe; Piedade, João; Dorotea, N. (2017). Probótica - Programação e Robótica no Ensino Básico - Linhas Orientadoras.
- Pereira, S. (2011). Políticas tecnológicas educativas em Portugal: do Projecto Minerva à Iniciativa e-Escolinha. *Journal of Science Communication*, 7(1), 1–7. Retrieved from [http://jcom.sissa.it/archive/07/01/Jcom0701\(2008\)A02/](http://jcom.sissa.it/archive/07/01/Jcom0701(2008)A02/)
- Ponte, J. P. (1994). O Projecto Minerva: Introduzindo as NTI Na Educação Em Portugal: Minerva - Relatório do Projecto MINERVA: Ministério da Educação.
- Resnick, M. (2012). Let’s teach kids to code. Retrieved from https://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code#t-198741
- Ressurreição, R. P. L. da. (2012). A Consolidação De Conceitos De Programação Utilizando a Robótica Educativa. Mestrado Em Ensino de Informática.
- Rodrigues, M. R. (2013). A integração didática das TIC numa sala de 1o CEB: estudo de caso. Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10773/10969>
- Rodrigues, M. R., & Grácio, J. (2011). As TIC no estudo do Meio. eBook Da COIED 2011, (Tema 3 – Práticas Pedagógicas com as Tecnologias da Informação e Comunicação), ?-? Retrieved from <http://link.coied.com/2011C002>
- Rodrigues, S. V. (2018). “Três modos de organizar sequências de aprendizagem interdisciplinares com base nas Aprendizagens Essenciais”. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/boletim/aprendizagens_essenciais_consolidacao-articulacao.pdf
- Roldão, M. C. (2001). Gestão curricular: a especificidade do 1.º ciclo. In *Gestão curricular no 1.º ciclo: monodocência - coadjuvação. Encontro de reflexão – Viseu 2000*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de ensino. O saber e o agir do professor*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Schwartz, G. M. (2002). Multiple Intelligences and Their Representation in Adventure Activities, 18, 261–266.

- Shirley Veenema, H. G. (1996). Multimedia and multiple intelligences. *The American Prospect*, 69–75.
- Silva, Á. A. T. da. (2004). *Ensinar e Aprender com as Tecnologias*, 1–262.
- Thompson, G. (2016, August 8). Robot Revolution: Intelligence In, Intelligence Out. Retrieved from <https://thejournal.com/Articles/2016/08/03/Robot-Revolution-Intelligence-In-Intelligence-Out.aspx?Page=1>
- Torres, J. V., Rodrigues, R., & Chambel, A. F. (2020). Utilização de robótica educativa na aprendizagem da adição no 1.º ano de escolaridade Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal Centro Investigação Educação e Formação do Instituto Politécnico de Setúbal Escola Superior de Educação, (1), 520–528.
- Vilelas, J. (2009). *Investigação, O processo de construção do conhecimento*. (L. Edições Sílabo, Ed.) (2a Edição). Lisboa.
- Vilelas, J. (2017). *Investigação - O processo de construção do conhecimento* (2.ª edição). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Wilson, S. H. (2017). Robotics and Coding: Fostering Student Engagement Scott H. Wilson. *Gifted Education Communicator*, 18–22. Retrieved from <http://giftededucationcommunicator.com/gec-spring-2017/robotics-and-coding-fostering-student-engagement/>

ANEXOS

Anexo 1 – Matriz curricular do 1.º ciclo

Diário da República, 1.ª série—N.º 240—12 de dezembro de 2014

6067

ANEXO I
(a que se refere o artigo 4.º)
«MAPA N.º 2

1.º ciclo do ensino básico

Grupo de recrutamento	Código
1.º ciclo do ensino básico	110
Inglês	120

ANEXO II
(a que se refere o artigo 6.º)
«ANEXO I
(a que se referem os artigos 2.º e 8.º)

Ensino básico

1.º ciclo
1.º e 2.º anos

Componentes do currículo	Carga horária semanal
Português	Mínimo de 7 horas.
Matemática	Mínimo de 7 horas.
Estudo do Meio	Mínimo de 3 horas.
Expressões Artísticas e Físico-Motoras	Mínimo de 3 horas.

Componentes do currículo	Carga horária semanal
Apoio ao Estudo (a)	Mínimo de 1,5 horas.
Oferta Complementar (b)	1 hora.
Tempo a cumprir	Entre 22,5 e 25 horas.
Atividades de Enriquecimento Curricular (c)	Entre 5 e 7,5 horas.
Educação Moral e Religiosa (d)	1 hora.

3.º e 4.º anos

Componentes do currículo	Carga horária semanal
Português	Mínimo de 7 horas.
Matemática	Mínimo de 7 horas.
Inglês	Mínimo de 2 horas.
Estudo do Meio	Mínimo de 3 horas.
Expressões Artísticas e Físico-Motoras	Mínimo de 3 horas.
Apoio ao Estudo (a)	Mínimo de 1,5 horas.
Oferta Complementar (b)	1 hora.
Tempo a cumprir	Entre 24,5 e 27 horas.
Atividades de Enriquecimento Curricular (c)	Entre 3 e 5,5 horas.
Educação Moral e Religiosa (d)	1 hora.

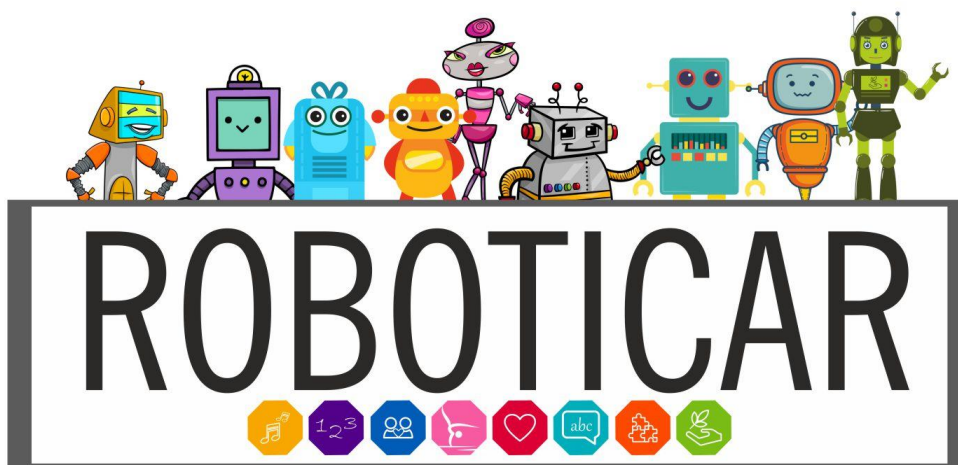
(a) Apoio aos alunos na criação de métodos de estudo e de trabalho, visando prioritariamente o reforço do apoio nas disciplinas de Português e de Matemática, de acordo com o n.º 1 do artigo 13.º

(b) Atividades a desenvolver em articulação, integrando ações que promovam, de forma transversal, a educação para a cidadania e componentes de trabalho com as tecnologias de informação e de comunicação, de acordo com o n.º 2 do artigo 12.º

(c) Atividade de caráter facultativo, nos termos do artigo 14.º No caso de estas atividades serem oferecidas por entidade exterior à escola, o que carece sempre de contratualização, é necessária confirmação explícita do Ministério da Educação e Ciência para que a sua duração exceda 3 horas nos 3.º e 4.º anos e 5 horas nos 1.º e 2.º anos de escolaridade.

(d) Disciplina de frequência facultativa, nos termos do artigo 19.º)

Anexo 2 – Projeto Robotizar (versão apresentada à Direção de Agrupamento)



Prof. Patrícia Pinho



O PROJETO - ANO LETIVO 2018/2019



PROFESSORES ENVOLVIDOS:

PROFESSORA PATRÍCIA PINHO E PROFESSORES TITULARES DAS TURMAS ENVOLVIDAS

PÚBLICO-ALVO DO PROJETO:

ALUNOS DAS TURMAS DO 1º AO 4º ANO ENVOLVIDAS NO PROJETO

OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO:

1. DESENVOLVER PROJETOS E/OU ATIVIDADES NO ÂMBITO DO *STEAM* (CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, ARTE E MATEMÁTICA) DESENVOLVENDO E/OU ESTIMULANDO COMPETÊNCIAS DO SÉC. XXI NOS ALUNOS;
2. PROMOVER A QUALIDADE DAS APRENDIZAGENS ATRAVÉS DA DIFERENCIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS E METODOLOGIAS.
3. ADQUIRIR CONHECIMENTOS BÁSICOS DE ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PROJETO:

- 1.1. ENVOLVER OS ALUNOS NAS SUAS PRÓPRIAS APRENDIZAGENS.
- 1.2. DESENVOLVER E/OU ESTIMULAR COMPETÊNCIAS COMO O TRABALHO COLABORATIVO, A CRIATIVIDADE, A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, O PENSAMENTO SEQUENCIAL, A EXPRESSÃO ORAL, A APRENDIZAGEM PELO ERRO, A AUTOCONFIANÇA, O AUTOCONTROLO, A COOPERAÇÃO...
- 2.1. POTENCIAR A ARTICULAÇÃO DE CONTEÚDOS DAS DIVERSAS ÁREAS DISCIPLINARES ATRAVÉS DE PROJETOS E/OU ATIVIDADES FOCALIZADOS NA REALIDADE DE CADA TURMA E ASSENTES EM METODOLOGIAS ASSOCIADAS À TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS.
- 3.1. CONHECER E TRABALHAR COM DIVERSOS ROBÔS, PROGRAMAS E APLICAÇÕES NO ÂMBITO DA PROGRAMAÇÃO PARA O 1º CICLO.

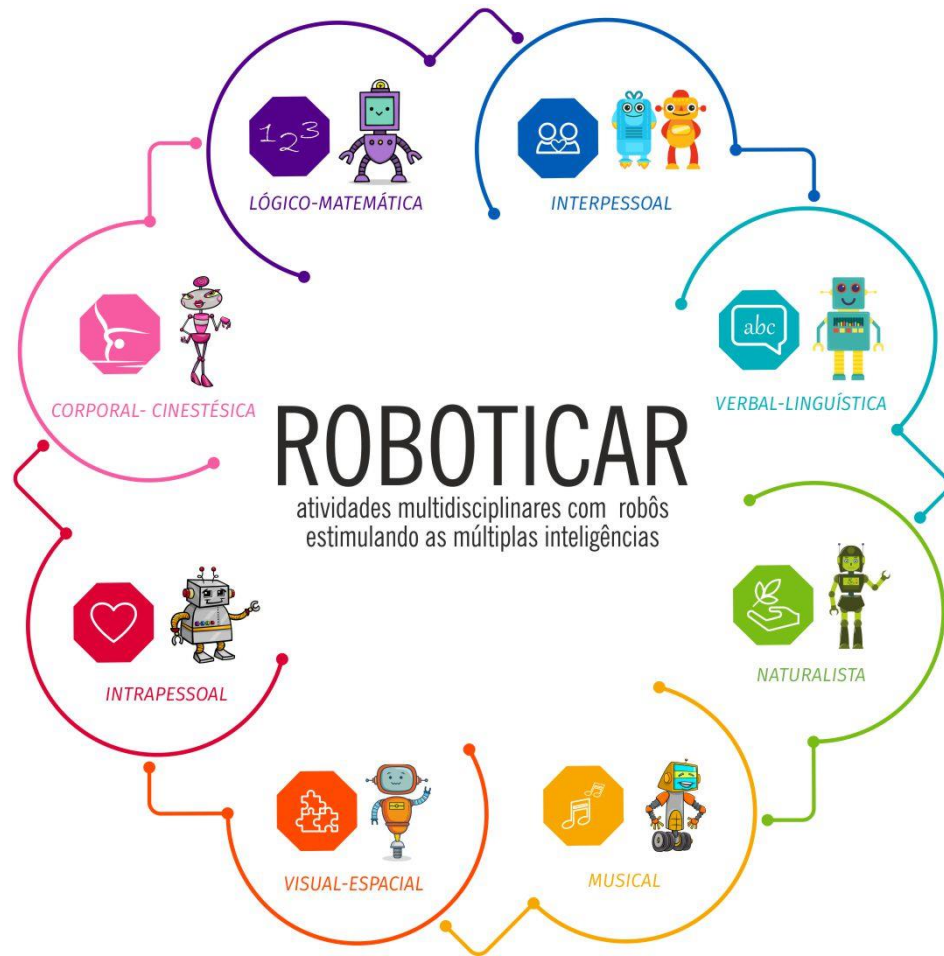
DESCRIÇÃO SUMÁRIA:

ESTE PROJETO SURTIU COMO RESPOSTA ÀS AVALIAÇÕES DE PROFESSORES E ALUNOS NO ÂMBITO DAS ATIVIDADES PONTUAIS DE PROGRAMAÇÃO REALIZADAS EM 2017/2018 EM CERCA DE 31 SESSÕES (7 NO 1º PERÍODO, 15 NO 2º PERÍODOS E 9 ATIVIDADES NO 3º PERÍODO).

AS ATIVIDADES OU PROJETOS DECORRERÃO NA SALA DE AULA DA TURMA. OS PTT ENVOLVIDOS PLANIFICARÃO AS SESSÕES EM CONJUNTO COM A PROFESSORA RESPONSÁVEL, PARA QUE OS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS LECIONADOS NAS VÁRIAS ÁREAS DISCIPLINARES SE RELACIONEM DE FORMA PRÁTICA E TANGÍVEL.

SERÁ REALIZADO UM INQUÉRITO INICIAL E FINAL, BASEADO NA TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS, PARA DIAGNOSTICAR DE QUE FORMA OS ALUNOS APRENDEM MELHOR E QUE ÁREAS NECESSITAM SER ESTIMULADAS E POSTERIORMENTE VERIFICAR E ANALISAR AS POSSÍVEIS DIFERENÇAS.

OS ALUNOS CONHECERÃO E TRABALHARÃO COM OBJETOS TANGÍVEIS SIMPLES, OU SEJA, ROBÔS QUE CORRESPONDAM ÀS NECESSIDADES DAS ATIVIDADES OU OUTROS EQUIPAMENTOS QUE PERMITAM ADQUIRIR AS COMPETÊNCIAS BÁSICAS PREVISTAS NAS ORIENTAÇÕES DA ERTE PARA A ROBÓTICA.



ROBOTICAR

OPERACIONALIZAÇÃO

- * PROJETO DESENVOLVIDO ENTRE 2 A 8 TURMAS DO 1º CICLO DE QUALQUER ANO DE ESCOLARIDADE
- * TRABALHO COLABORATIVO ENTRE PROFESSORES ENVOLVIDOS
- * SESSÕES QUINZENAIS COM A DURAÇÃO DE 2 HORAS TODO O ANO LETIVO
- * TIPOLOGIA: ATIVIDADES DE INICIAÇÃO / CONCLUSÃO / CONSOLIDAÇÃO DE CONTEÚDOS/ ATIVIDADES DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA
- * DISCIPLINAS ENVOLVIDAS: AS DO 1º CICLO, SENDO AS ATIVIDADES DIRECIONADAS PARA OS CONTEÚDOS QUE FORAM, ESTÃO OU SERÃO TRABALHADOS.



- * INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS: TESTE INICIAL E FINAL EM CADA PERÍODO PARA SE DESPISTAREM AS I.M. MAIS FORTES E AS QUE REQUEREM MAIS ATENÇÃO PARA UM DESENVOLVIMENTO MAIS HARMONIOSO E ÍNTEGRO DE CADA ALUNO E DA TURMA COMO UM TODO. ORIENTAM A ESCOLHA DAS ATIVIDADES A REALIZAR.
 - * TRABALHOS EM GRUPOS HETEROGÊNEOS QUE VÃO SENDO ALTERADOS CONSOANTE AS ATIVIDADES E AS INTERAÇÕES MANIFESTADAS ENTRE OS ALUNOS.
 - * UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES ROBÔS, CÓDIGOS E COMANDOS DE PROGRAMAÇÃO.
 - * UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS SEMPRE QUE OPORTUNO.
 - * APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS DE GRUPO NO FINAL DE CADA AULA. ESTE SERÁ O MOMENTO CRUCIAL DA SESSÃO E DA APRENDIZAGEM, POIS SERÃO DISCUTIDAS AS DESCOBERTAS, AS DIFERENTES FORMAS DE RESOLVER A TAREFA, OS ERROS E AS SOLUÇÕES PARA OS RESOLVER, PERMITINDO QUE OS ALUNOS, NA PARTILHA, CONSTRUAM NOVOS CONHECIMENTOS E ESTABELEÇAM CONEXÕES ENTRE OS SEUS PRÓPRIOS CONCEITOS E OS DOS COLEGAS.
 - * UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA CLASSDOJO, NOMEADAMENTE DOS PORTEFÓLIOS DIGITAIS E DA CONSTRUÇÃO DOS DIÁRIOS DE TURMA, COM AUTORIZAÇÃO DOS E.E.
- PROMOÇÃO DA AUTONOMIA DOS ALUNOS NA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DIGITAIS.
- * IDENTIFICAÇÃO DAS I.M. UTILIZADAS NAS ATIVIDADES.

AS PERSONAGENS E A SUA RELAÇÃO COM A TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

AMI E IGO

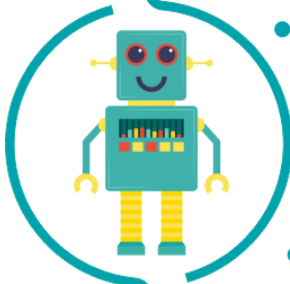


- *Idade: 8 anos e 7 anos*
- *Profissão: Estudantes*
- *Ano de escolaridade: 3º ano*
- *Onde vivem: Planeta Arco-Íris*
- *Capacidades: São capazes de interagir com os outros da forma mais adequada, tendo em conta a forma como se sentem, e de liderar uma equipa, atendendo às suas necessidades.*
- *Gostam de ouvir os outros e ajudar a equipa/ grupo a superar os desafios.*

INTERPESSOAL



BLÁ BLÁ

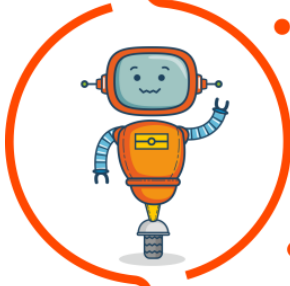


- *Idade: 7 anos*
- *Profissão: Estudante*
- *Ano de escolaridade: 2º ano*
- *Onde vive: Planeta Livrus Imensus*
- *Capacidades: É capaz de se expressar e entender ideias através da linguagem. Possui capacidade para utilizar as palavras tanto em linguagem oral como escrita.*
- *Gosta de ler, escrever, pesquisar, inventar histórias.*

VERBAL-LINGUÍSTICA



BOB

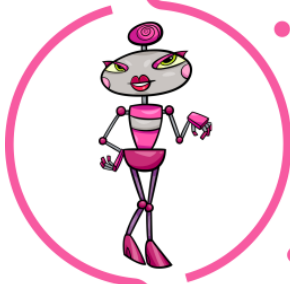


- *Idade: 8 anos*
- *Profissão: Estudante*
- *Ano de escolaridade: 3º ano*
- *Onde vive: Planeta Geométrico*
- *Capacidades: É capaz de resolver problemas espaciais, reconhecer diferentes perspectivas de uma mesma imagem ou objeto e tem facilidade para rodar objetos mentalmente. Tem a capacidade de visualizar ideias e desenhá-las ou traçá-las em três dimensões.*
- *Gosta de construir objetos com peças de encaixe, de resolver puzzles e de descobrir padrões.*

VISUAL-ESPACIAL



GIMMIE

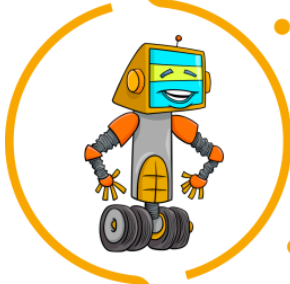


- *Idade: 9 anos*
- *Profissão: Estudante*
- *Ano de escolaridade: 4º ano*
- *Onde vive: Planeta Elástico*
- *Capacidades: É capaz de utilizar o corpo para realizar movimentos e atividades precisas no sentido de alcançar um objetivo. Usa as capacidades corporais como a força, a rapidez, a flexibilidade, a coordenação e o equilíbrio.*
- *Gosta de dançar, de fazer exercício físico, de correr e saltar. Tem muita energia.*

CORPORAL- CINESTÉSICA



MIC

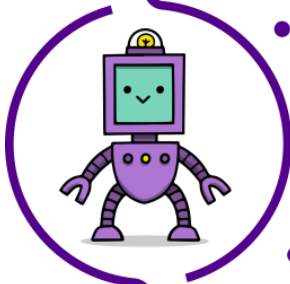


- Idade: 8 anos
- Profissão: Estudante
- Ano de escolaridade: 3º ano
- Onde vive: Planeta Ritmos
- Capacidades: É capaz de perceber, discriminar e expressar-se através da música e cantar, tocar instrumentos, ler e compor peças musicais com facilidade.
Consegue **identificar** diferentes notas e tons.
- Gosta de aprender canções e seguir o ritmo de uma canção.



MUSICAL

SOMAS

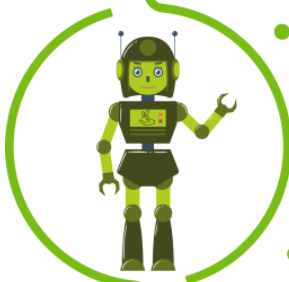


- Idade: 6 anos, 5 meses e 4 dias
- Profissão: Estudante
- Ano de escolaridade: 1º ano
- Onde vive: Planeta Números
- Capacidades: É capaz de fazer **cálculos mentais** com rapidez, **resolver problemas matemáticos**, utilizar o método científico, desenvolver **raciocínios** indutivos e dedutivos e identificar **padrões** numéricos ou lógicos.
- Gosta de fazer contas, relacionar números, inventar problemas. Adora contar.



LÓGICO- MATEMÁTICA

VERDINA

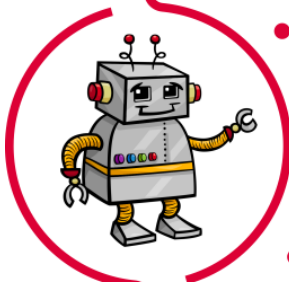


- *Idade: 9 anos*
- *Profissão: Estudante*
- *Ano de escolaridade: 4º ano*
- *Onde vive: Planeta Verdis Verdis*
- *Capacidades: É capaz de perceber, diferenciar e categorizar as **relações** que existem entre os diferentes seres vivos, em fenômenos da natureza ou características dos diferentes ambientes ou habitats. Tem conhecimento do meio natural e do ambiente.*
- *Gosta muito de animais e plantas e respeita-os. Gosta de atividades ao ar livre.*

NATURALISTA



YOGI



- *Idade: 7 anos*
- *Profissão: Estudante*
- *Ano de escolaridade: 2º ano*
- *Onde vive: Planeta Shiu*
- *Capacidades: É capaz de **conhecer todos os aspectos relacionados consigo mesmo** e com a própria forma de pensar, sentir e atuar. Demonstra **autoconhecimento**.*
- *Gosta de estar em silêncio, trabalha bem sozinho, reconhece as suas capacidades e as dificuldades.*

INTRAPESSOAL



Anexo 3 – Questionário sobre as inteligências múltiplas aplicados aos alunos



ALUNO _____ Nº _____ Turma _____ Data ____/____/____

DE QUANTAS MANEIRAS CONSEGUES APRENDER?

INSTRUÇÕES

Lê atentamente cada afirmação e regista de 0 (zero) a 5 (cinco) de acordo com o que melhor te diz respeito.
(0 - não tem nada a ver comigo/ não gosto nada e 5 - tem tudo a ver comigo/ gosto mesmo muito)

Quais das seguintes frases são verdade sobre ti? Regista de 0-5 à frente de cada uma.

Eu gosto de cantar e canto bem.	
Adoro palavras cruzadas e outros jogos com letras/palavras.	
Eu gosto de passar tempo sozinho.	
Tabelas, gráficos e mapas ajudam-me a aprender.	
Eu aprendo melhor se puder falar sobre novas ideias.	
Eu gosto de arte, fotografia e de expressão plástica.	
Nos meus tempos livres ouço música muitas vezes..	
Eu sinto-me bem junto de pessoas diferentes.	
Eu penso muitas vezes sobre os meus objetivos e sonhos para o meu futuro.	
Eu gosto de estudar assuntos relacionados com a Terra e a Natureza.	
Eu gosto de cuidar de animais.	
Eu gosto de projetos onde posso representar ou mexer-me.	
Escrever textos é normalmente fácil para mim.	
Eu aprendo novos assuntos de matemática com facilidade.	
Eu toco um instrumento musical (ou gostava mesmo muito de tocar)	
Eu sou bom em atividades físicas como desporto ou dança.	
Eu gosto de jogar jogos que tenham números e lógica.	
A melhor maneira para eu aprender é fazer as coisas com as mãos.	
Eu adoro pintar, desenhar à mão ou no computador.	
Eu muitas vezes ajudo os outros sem eles me pedirem.	
Eu gosto de estar lá fora com qualquer tipo de tempo (chuva, calor, vento, frio...)	
Eu gosto de resolver desafios difíceis a matemática.	
Para mim é importante ter um tempo sossegado para pensar nas ideias.	
Eu leio por prazer todos os dias.	

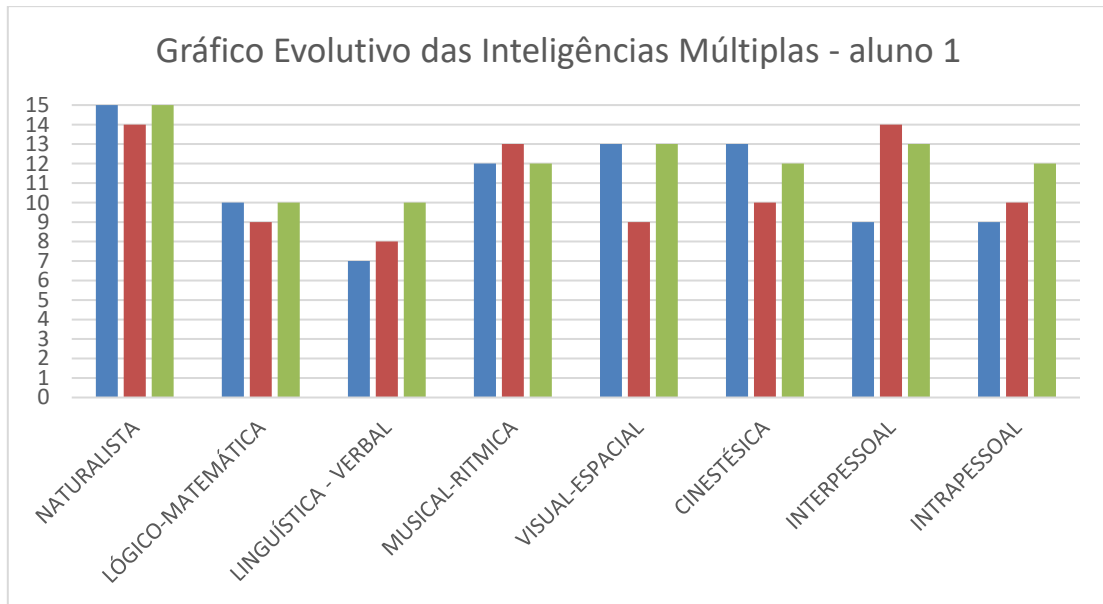
Tradução e adaptação do teste elaborado por Laura Carder - Teaching Resources - www.teachingresources.com por Patrícia Isabel Gonçalves Pinto

Anexo 4 – Exemplo de tratamento de dados do questionário do aluno 1 nas diferentes fases de investigação

ANÁLISE EVOLUTIVA INDIVIDUAL	ALUNO 1							TURMA 2							4º ANO							TESTE FINAL									
	TESTE INICIAL							TESTE INTERMÉDIO							TESTE FINAL																
	NATURALISTA	LÓGICO-MATEMÁTICO	LINGÜÍSTICA - VERBAL	MUSICAL-RÍTMICA	VISUAL-ESPACIAL	CINESTÉSICA	INTERPESSOAL	INTRAPESSOAL	NATURALISTA	LÓGICO-MATEMÁTICO	LINGÜÍSTICA - VERBAL	MUSICAL-RÍTMICA	VISUAL-ESPACIAL	CINESTÉSICA	INTERPESSOAL	INTRAPESSOAL	NATURALISTA	LÓGICO-MATEMÁTICO	LINGÜÍSTICA - VERBAL	MUSICAL-RÍTMICA	VISUAL-ESPACIAL	CINESTÉSICA	INTERPESSOAL	INTRAPESSOAL							
Eu gosto de cantar e canto bem.				5																											
Adoro palavras cruzadas e outros jogos com letras/palavras.		5								4																					
Eu gosto de passar tempo sozinho.							0								1																3
Tabelas, gráficos e mapas ajudam-me a aprender.				5							5																				
Eu aprendo melhor se puder falar sobre novas ideias.							0																								
Eu gosto de arte, fotografia e de expressão plástica.					3																										
Nos meus tempos livres ouço música muitas vezes.			2								3																				
Eu sinto-me bem junto de pessoas diferentes.							4																								
Penso muitas vezes sobre os meus objetivos e sonhos para o meu futuro.							5								4																5
Eu gosto de estudar assuntos relacionados com a Terra e a Natureza.	5							5								5								5							
Eu gosto de cuidar de animais.	5							5								5								5							
Eu gosto de projetos onde posso representar ou mexer-me.							3							3																4	
Escrever textos é normalmente fácil para mim.			0								1																				
Eu aprendo novos assuntos de matemática com facilidade.		3									3																				
Eu toco um instrumento musical (eu gostava mesmo muito de tocar).				5								5																			
Eu sou bom em atividades físicas como desporto ou dança.							5																								
Eu gosto de jogar jogos que tenham números e lógica.		5									2																				
A melhor maneira para eu aprender é fazer as coisas com as mãos.							5																								
Eu adoro pintar, desenhar à mão ou no computador.							5																								
Eu muitas vezes ajudo os outros sem eles me pedirem.							5								5																4
Costo de estar lá fora com qualquer tipo de tempo (chuva, calor, vento, frio, ...)	5							4								5								5							
Eu gosto de resolver desafios difíceis a matemática.		2							4								4								4						
Para mim é importante ter um tempo sossegado para pensar nas ideias.							4																								4
Eu leio por prazer todos os dias.			2																												
	15	10	7	12	13	13	9	9	14	9	8	13	9	10	10	15	10	10	12	13	12	13	12								

Anexo 5 – Resumo e gráfico do tratamento de dados do questionário do aluno 1 nas diferentes fases de investigação

	NATURALISTA	LÓGICO-MATEMÁTICO	LINGÜÍSTICA - VERBAL	MUSICAL-RÍTMICA	VISUAL-ESPACIAL	CINESTÉSICA	INTERPESSOAL	INTRAPESSOAL
TESTE INICIAL	15	10	7	12	13	13	9	9
TESTE INTERMÉDIO	14	9	8	13	9	10	14	10
TESTE FINAL	15	10	10	12	13	12	13	12



Anexo 6 – Relatos escritos de alunos da turma z (2020/2021)

Eu gostei muito de ter robótica e robótica
 pois me ajudou a aprender mais, a praticar mais sobre robôs e
 outras matérias como por exemplo, Estudo do Meio.
 M. [redacted] (10 anos)

o Robótica é muito divertido!
 Aprendíamos muito e brincávamos ao
 mesmo tempo. O meu robô preferido
 é o ami e o zede. Eu queria ter
 robótica para sempre.
 J. [redacted] (10 anos)

o Robótica era fantástico, eu adorava as aulas e
 a professora também, o meu robô preferido era o
 Yogi!
 M. [redacted] (10 anos)

aprendi muitas coisas de Robótica, e o meu preferido é
 o Geym!
 L. [redacted] (10 anos)

o Robótica é muito legal porque nós podemos montar os robôs
 e aprendemos mais.
 K. [redacted] 10 anos.

O Robótica contém robôs, matemática, português e estudo de meio
adoro Robótica!

A [redacted] 9 anos

Eu gosto muito de Robótica aprendemos muito, tenho saudades
da professora e das aulas.

H [redacted] 10 anos

Eu adorava o Robótica eu gosto de programar os
robôs.

F [redacted] 9 anos

O Robótica junta duas das nossas disciplinas matemática
e estudo de meio!

G [redacted] 9 anos

Eu adorava o (Robô) Robótica, aprendíamos muitas coisas como
lançar robôs, O meu robô favorito é o Legi. Fazíamos puzzles (2)
e tínhamos Estudo de Meio, Português e Matemática ao mesmo tempo.

D [redacted] 10 anos

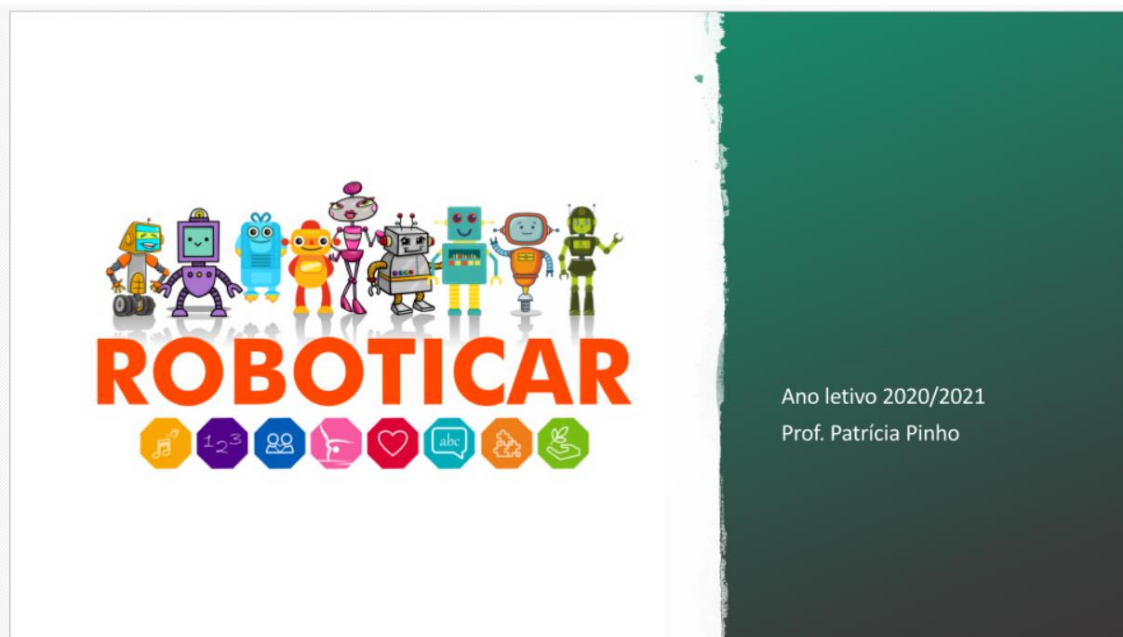
O Robótica era muito divertida. Nós fazíamos muitas coisas
diversas. Eu adoro o Robótica.

M [redacted] 10 anos

Anexo 7 – Relato escritos da professora titular de turma da turma z
(2020/2021)

O projeto Robotizar despertou nas crianças uma vontade e curiosidade em programar os robôs mas também contribuiu para a consolidação de diferentes conteúdos de matemática, estudo do meio e português. Considero ser um excelente projeto ao qual se deve dar continuidade.
Professora [redacted]

Anexo 8 – Apresentação inicial das novas personagens às turmas ainda com restrições devido à pandemia(2020/2021)





Eu vou roboticar!

E tu?

Queres vir comigo?

**E o que podemos
fazer para
Roboticar?**



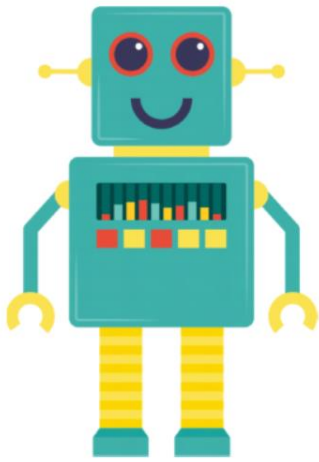


**Tanta coisa que
podem fazer!
Mas primeiro,
vamos lembrar e
conhecer os nossos
amiguinhos.**



**Ainda se lembram
deles?**

BLA BLA



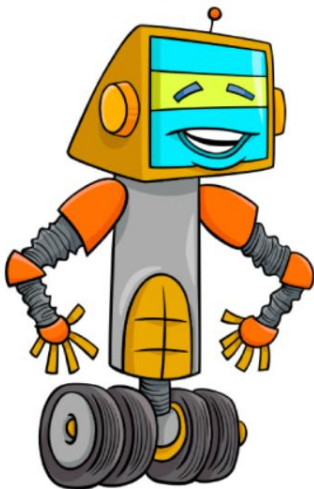
Aprende melhor quando:

- * Fala sobre o que pensa
- * Escreve
- * Explica aos outros as suas ideias

VERBAL-LINGUÍSTICA



MiC



Aprende melhor quando:

- * Canta canções sobre a matéria
- * Bate ritmos concentrado
- * Toca instrumentos
- * Inventa músicas

MUSICAL



VERDINA



TERRUS

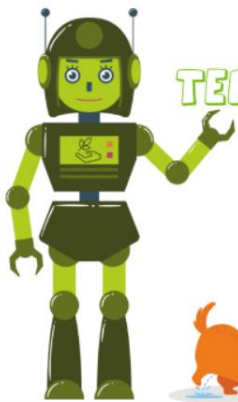


Aluno NOVO do 1º ano

NATURALISTA



VERDINA



TERRUS



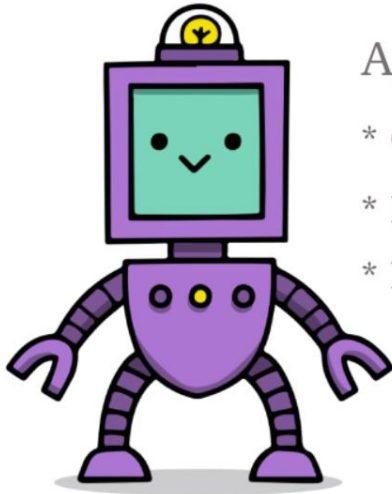
Aprendem melhor quando:

- * Estão na natureza
- * Conhecem bem o que os rodeia
- * Cuidam do Planeta

NATURALISTA



SOMAS

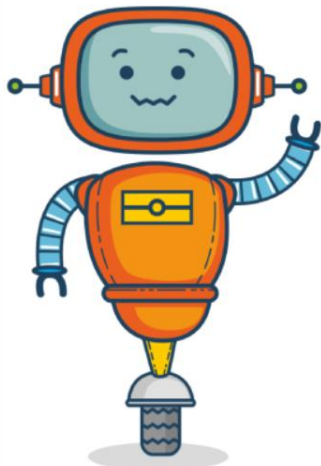


Aprende melhor quando:

- * Conhece os números
- * Faz contas
- * Resolve problemas

LÓGICO-MATEMÁTICA 

BOB

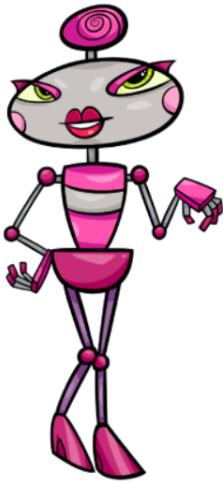


Aprende melhor quando:

- * Resolve desafios
- * Constrói puzzles, construções
- * Desenha esquemas sobre a matéria

VISUAL-ESPACIAL 

GIMMIE



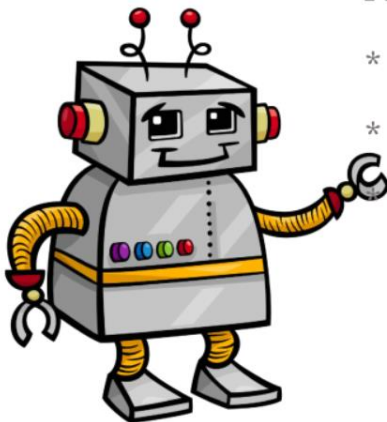
Aprende melhor quando:

- * Fala sobre o que pensa
- * Escreve
- * Explica aos outros as suas ideias

CORPORAL-CINESTÉSICA



YOGI



Aprende melhor quando:

- * Fala sobre o que pensa
- * Escreve
- * Explica aos outros as suas ideias

INTRAPESSOAL



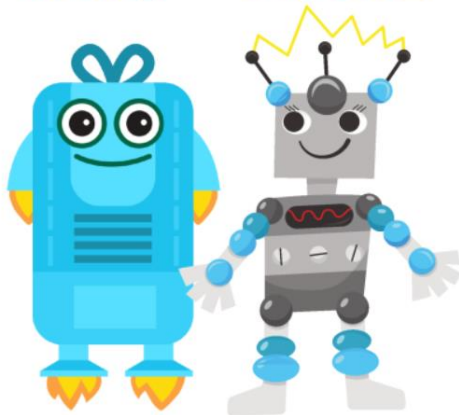
AMi iGO



O Igo mudou para outra escola este ano.

INTERPESSOAL 

AMi ZADE



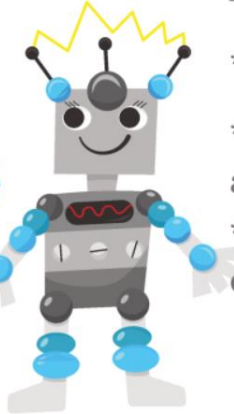
Mas chegou a Zade e ficaram logo a ser os melhores companheiros.

INTERPESSOAL 

AMi



ZADE



Aprendem melhor quando:

- * Trabalham em equipa
- * Concluem os trabalhos e toda a equipa colaborou
- * Todos na equipa participam e dão ideias

INTERPESSOAL



E agora estão
prontos?

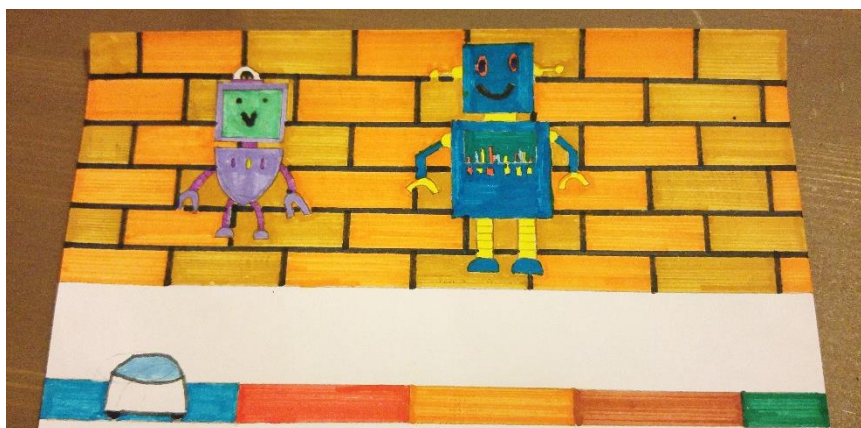
Anexo 9 – Octógono pintado no final de uma sessão

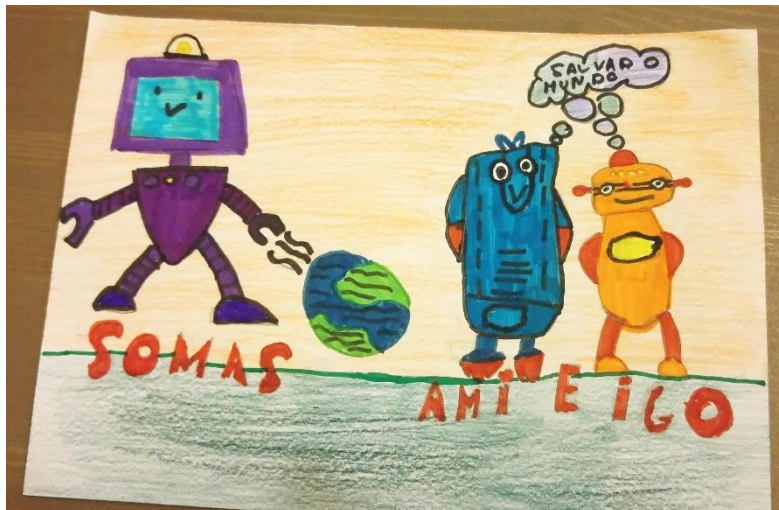


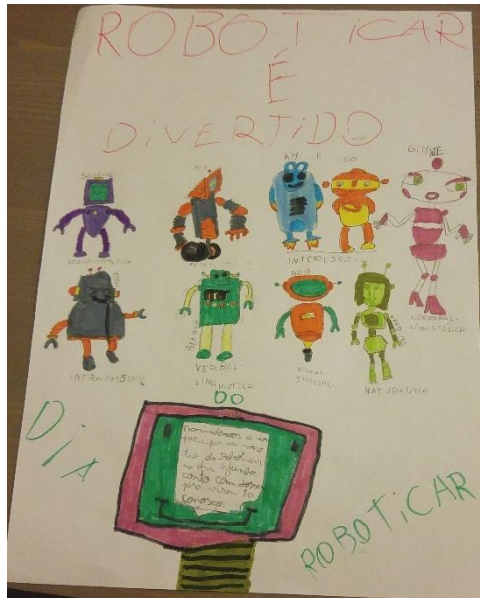
Anexo 10 – Espaço Robotizar em sala de aula



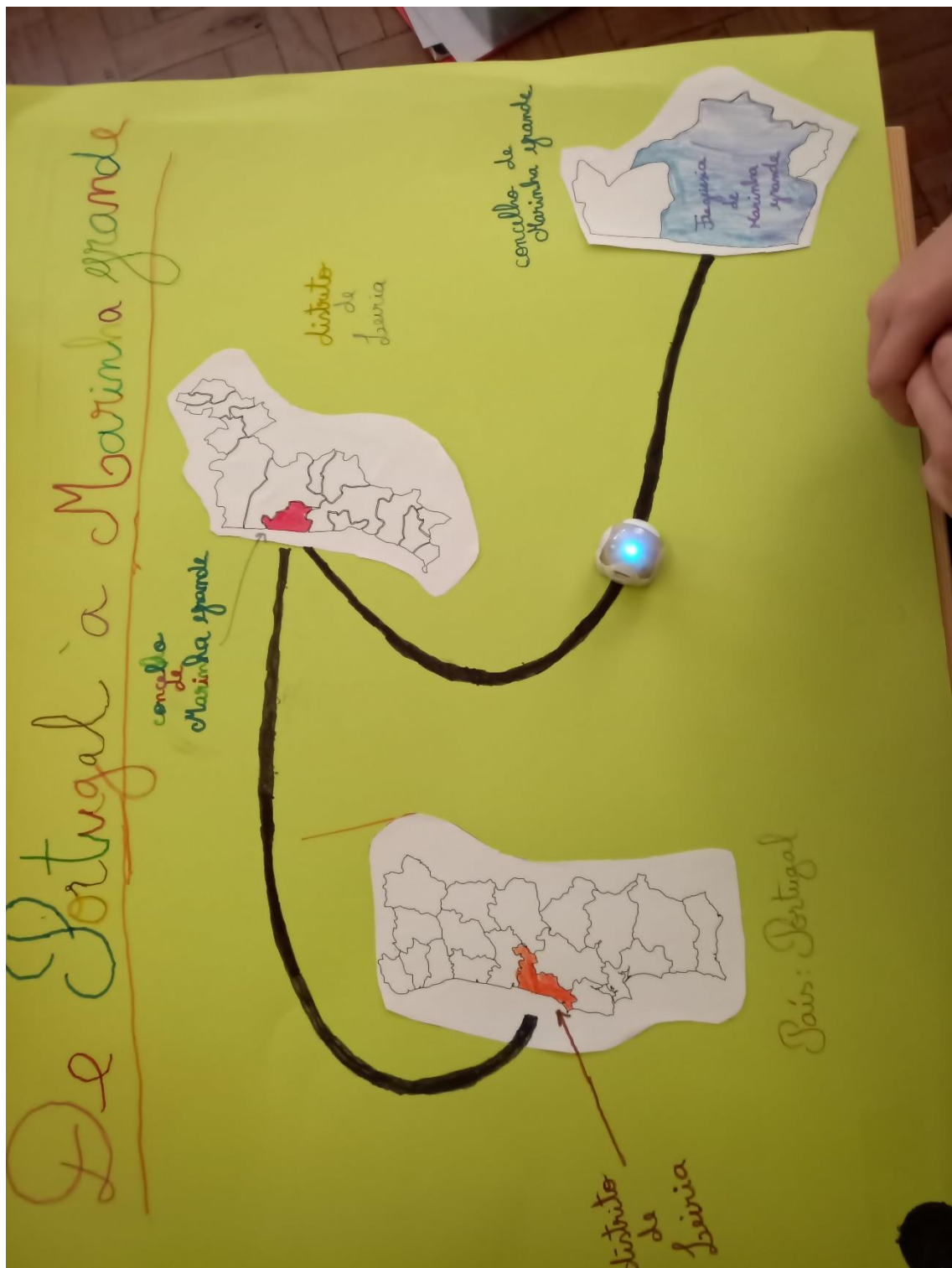
Anexo 11 – Ilustrações sobre os robôs das inteligências múltiplas



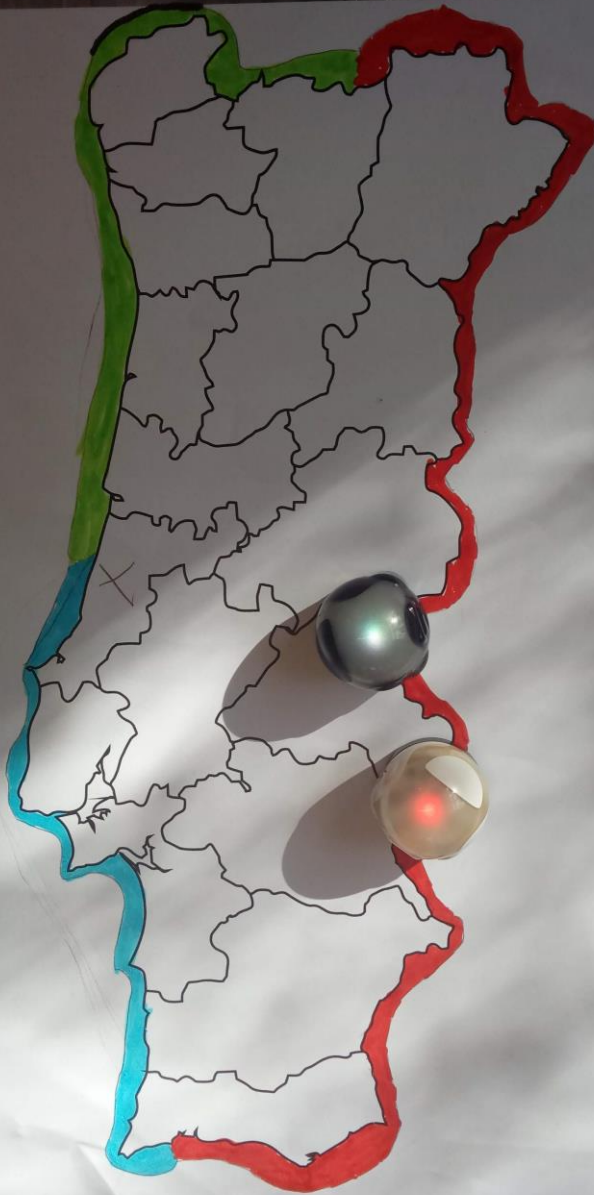




Anexo 12 – Sessão: de Portugal à Marinha Grande (Estudo do Meio – noção de país, distrito, conselho, freguesia)

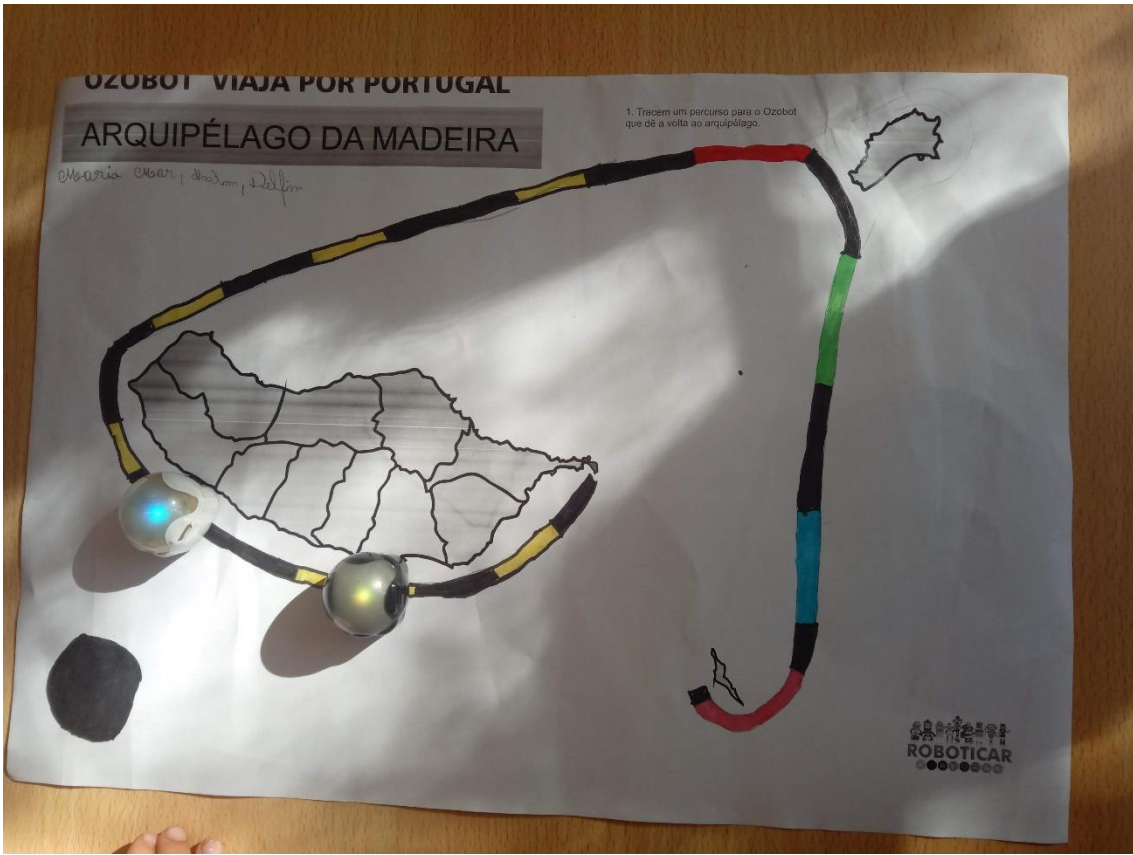


PORTUGAL CONTINENTAL



1. Assinalem com uma X o distrito onde se situa a escola.

2. Tracem um percurso para o Ozobot que se vá toda ao país, saindo do nosso distrito.



OZOBOT VIAJA POR PORTUGAL

FREGUESIAS DO CONCELHO DE MARINHA GRANDE



1. Quais as freguesias do concelho de Marinha Grande?
2. Tracem um percurso para o Ozobot que passe por todas as freguesias.

Bianca, Helena,
Joana



Prof. Patrícia Pinho



OZOBOT VIAJA POR PORTUGAL

DISTRITO DE LEIRIA

Solmei, João e Quatro



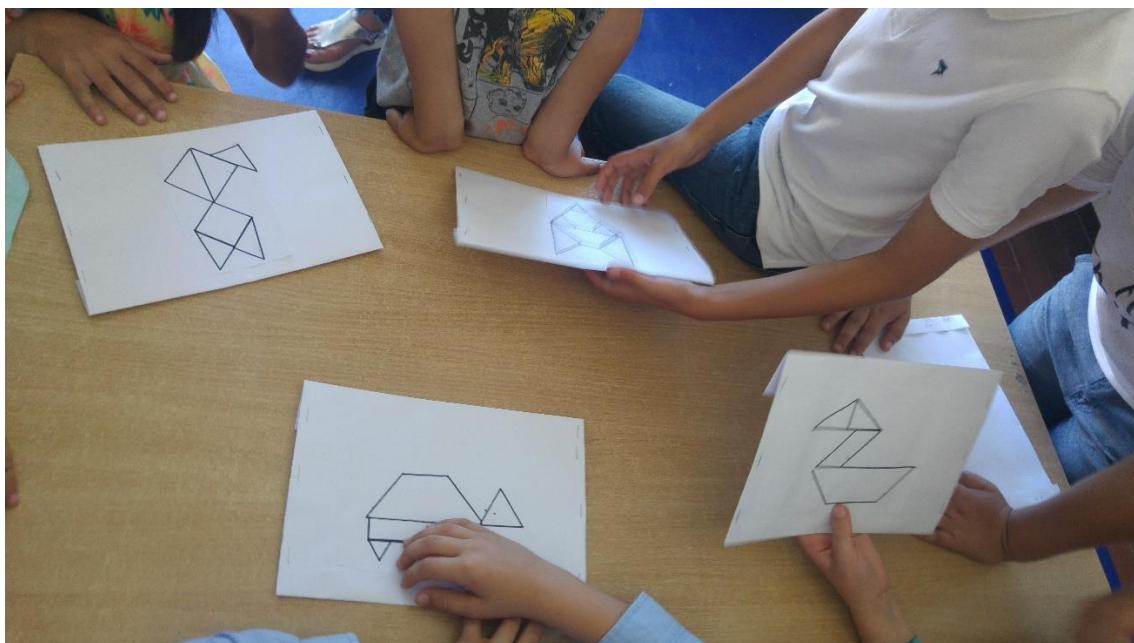
1. Assinalem com uma X o concelho onde se situa a escola.
2. Tracem um percurso para o Ozobot que de a volta ao distrito, saindo do concelho da Marinha Grande.

Anexo 13 – Sessão natalícia: O Pai Natal procura o Rudolfo

(desenho das decorações através do MIND DESIGNER para depois o OZOBOT se disfarçar de Pai Natal e de Rudolfo)



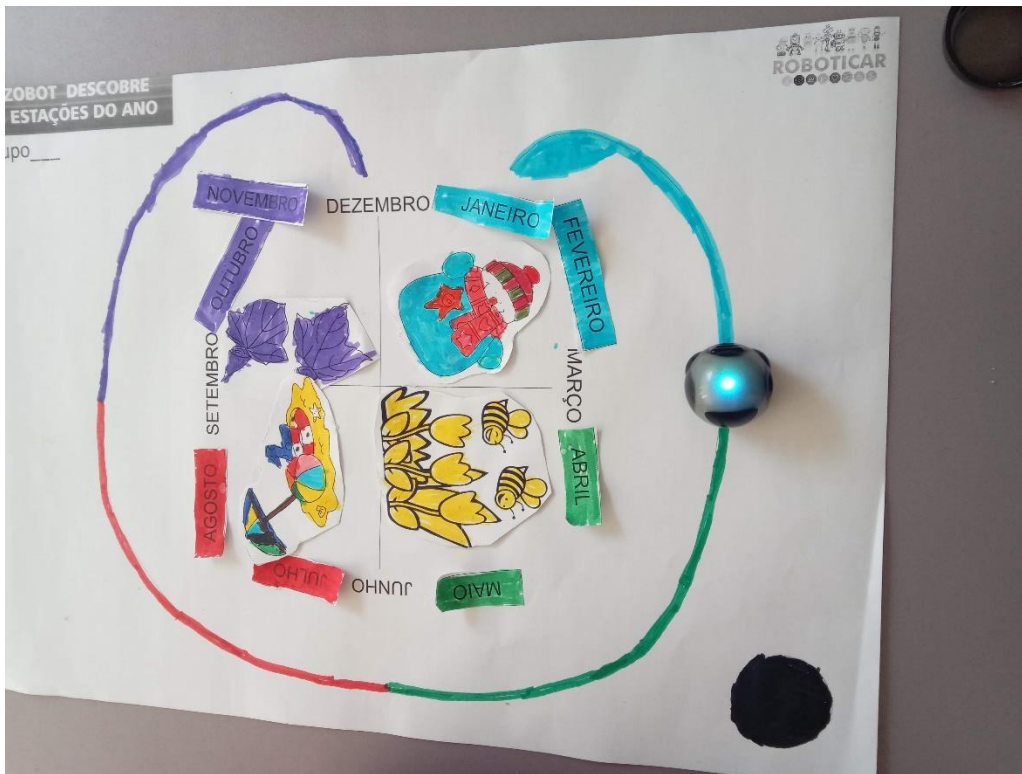
Anexo 14 – Sessão articulação com Pré-escolar (com o MIND DESIGNER criaram-se os animais em Tangran que depois a turma levou ao Pré-escolar onde ensinaram as crianças a jogar tangran e a programar o DOC)



Anexo 15 – Sessão Corpo humano (detalhe correspondente a um dos produtos apresentados na figura 30. Foram desenhados os vários sistemas do corpo humano e também o circuito do ozobot com utilização dos códigos para diversos movimentos, de modo a representar o que acontece no corpo humano)

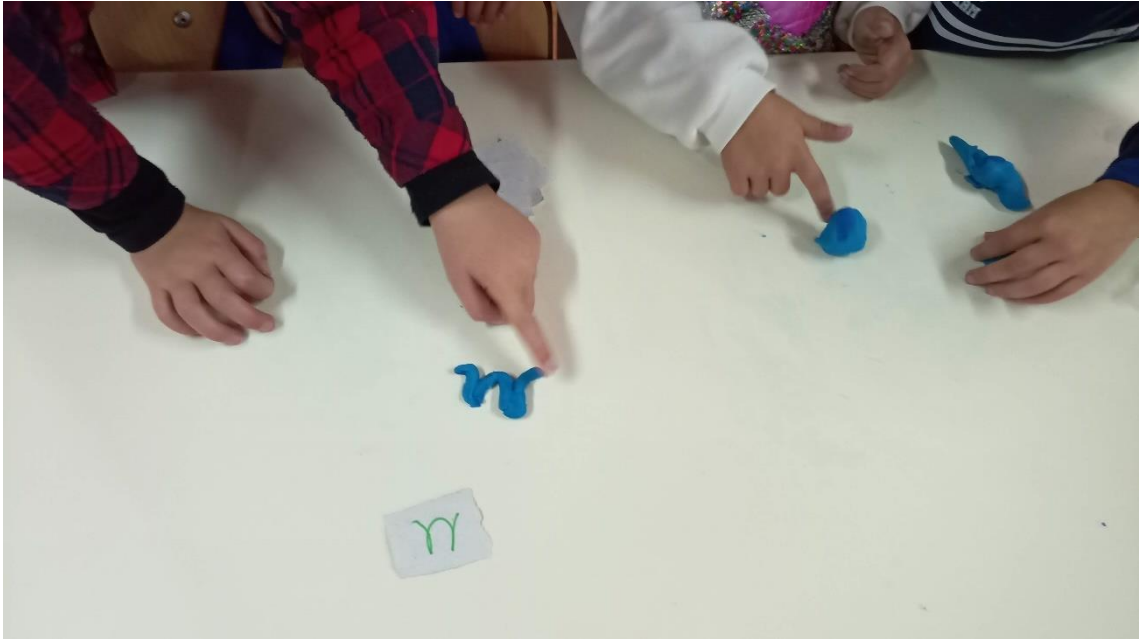


Anexo 16 – Sessão Descobre as estações do ano (com circuito simples para o Ozobot)



Anexo 17 – Sessão Rios em Portugal (com circuito com códigos de movimento para o Ozobot: trabalhos em equipas para a construção de um mapa único; explicações orais sobre o rio de cada equipa)

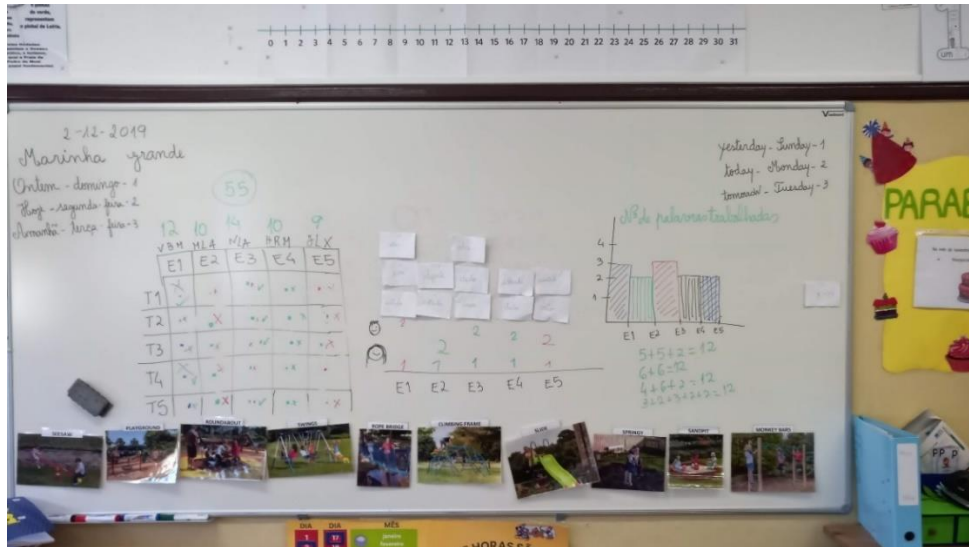




Anexo 19 – Sessão Missão OZOBEE proteger as abelhas e praticar a reciclagem – com o OZOBOT disfarçado)



Anexo 20 – Quadro final da sessão com diversos registos (esta sessão tinha 5 atividades distintas sobre palavras acordadas com a PTT. Ao todo as 5 equipas da turma realizaram 55 atividades em 2 horas)



Anexo 21 – Sessão Distritos de Portugal (cada equipa tinha de calcular os ângulos e efetuar medições entre os três distritos que lhe couberam, para depois programar o MIND DESIGNER na APP e ele desenhar os caminhos com a caneta. O mapa foi montado em puzzle dos distritos.)

