



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

A Criança e o Mundo dos Microrganismos: um projeto numa turma de 3º ano

Departamento de Formação de Educadores e Professores

Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Inês de Fátima Moreira Pestana

A Criança e o Mundo dos Microrganismos: um projeto numa turma de 3º ano

Relatório Final do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico,
apresentada ao Departamento de Formação de Educadores e Professores, da Escola Superior
de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Trabalho realizado sob a orientação da Professora Doutora Ana Carolina Morgado Ferreira de
Frias

Maio de 2023

Agradecimentos

A elaboração do presente relatório final foi um desafio constante, cheio de altos e baixos, muitas incertezas, algumas lágrimas, mas também repleto de sonhos, vontades e sorrisos pelo meio. Agora que chega ao fim este capítulo tão importante, ficam guardados na minha memória cada um desses momentos, e igualmente bem guardados, estão também todas as pessoas que nunca duvidaram de mim e que acima de tudo me apoiaram e permitiram que chegasse até aqui. A cada uma de vós, do fundo do meu coração, o meu mais sincero obrigado.

A ti mãe, quero-te agradecer por acreditares em mim como mais ninguém acredita, vejo no teu olhar e em cada palavra tua, quando falas de mim, o orgulho que sentes em seres minha mãe e é isso que me faz continuar todos os dias a querer ser melhor, espero orgulhar-te não só agora, mas sempre.

Pai, obrigada pelas gargalhadas, pelas histórias e pelas brincadeiras que só nós os dois compreendemos, sei que é nestas pequenas coisas que me mostras todo o teu amor.

Manuel, um eterno obrigado por teres surgido na minha vida, por seres a pessoa simples, genuína e bondosa que sabe sempre o que dizer no momento certo.

Madrinha, consigo imaginar o sorriso gigante com que estarias ao saber desta minha conquista, é assim que guardo a tua imagem, para sempre, estejas onde estiveres.

A ti Margarida, que te tornaste tanto, que passaste te um acaso engraçado à pessoa especial que és hoje, à parceira de aventuras que todos querem ter, agradeço-te por toda a paciência, por todas as palavras e pelo teu abraço, que está sempre aí.

Às amigas e colegas de casa que Coimbra me deu, Catarina, Mariana Santos e Mariana Silva, obrigada por se cruzarem no meu caminho e por terem tornado os dois anos de mestrado tão memoráveis, tão divertidos e tão especiais, graças a vocês não me senti sozinha um único dia.

Às amigas que a ESELx me deu, Joana, Inês e Catarina, que foram a minha motivação durante toda a licenciatura, obrigada por cada uma, à sua maneira, tornar a minha vida mais leve, mais simples e mais feliz.

Aos meus amigos de sempre, que sabem quem são, obrigada por todos os momentos, todas as partilhas, todas as gargalhadas e, acima de tudo, por serem aqueles que, aconteça o que acontecer vão estar sempre cá.

Professora Ana Frias, a si agradeço-lho por toda a sua disponibilidade, desde o primeiro dia. Obrigada pela forma empática com que me orientou, por todos os conselhos e todas as palavras que me tranquilizaram e incentivaram a continuar neste caminho. Foi uma honra ser orientada por si.

Obrigada a todas as crianças com quem tive o prazer de me cruzar, foi convosco que aprendi, é graças a cada uma de vocês que cresci e que me estou prestes a tornar na educadora e professora com que sonho todos os dias.

E, por fim, obrigada a todos os que, embora não vejam o seu nome aqui descrito, têm também um espaço reservado no meu coração.

A Criança e o Mundo dos Microrganismos: um projeto numa turma de 3º ano

Resumo: O estudo dos microrganismos assume uma grande importância uma vez que estes interferem na vida dos seres humanos, e também, de uma forma mais global, no funcionamento de toda a vida no planeta. Conhecer o papel dos microrganismos é essencial para que as crianças, logo nos primeiros anos de escolaridade, compreendam a sua relevância a vários níveis, de forma fundamentada. Reconhecendo também na literatura a existência frequente de concepções alternativas e erróneas por parte das crianças relativamente aos microrganismos, desenvolveu-se o presente estudo de investigação-ação tendo como questão orientadora “de que modo uma intervenção educativa sobre microrganismos com crianças do 1º CEB pode contribuir para o desenvolvimento de concepções cientificamente suportadas?”.

Na investigação participaram 19 crianças do 3º ano do 1º CEB, tendo sido iniciada através da aplicação de um inquérito por questionário que permitiu a identificação de concepções alternativas prévias das crianças, promovendo ainda um primeiro contacto entre estas e a temática. A intervenção educativa desenvolveu-se ao longo de nove semanas tendo sido orientada pelas diretrizes da Metodologia de Trabalho de Projeto que permitiram potencializar aprendizagens de forma ativa, participativa e experimental. Para finalizar, o mesmo inquérito por questionário foi aplicado novamente, de forma a comparar e analisar os dados obtidos. Os resultados do estudo também contemplaram, além das respostas ao questionário pré e pós-projeto, a análise das produções realizadas pelas crianças ao longo da intervenção, bem como as observações que fui realizando durante a execução das atividades.

A análise e discussão dos resultados reforçou que, quando se desenvolve uma intervenção educativa sobre microrganismos numa turma de 3º ano, baseada em metodologias ativas e participativas, verifica-se de facto uma evolução nos conhecimentos das crianças e uma mudança conceptual que dá lugar a concepções cientificamente mais corretas, funcionando ainda como potencializadora do desenvolvimento holístico da criança.

Palavras-chave: microrganismos; concepções alternativas; metodologia ativa; metodologia participativa; mudança conceptual.

The Child and the World of Microorganisms: a project in a 3rd grade class

Abstract: The study of microorganisms is of great importance since they interfere in the life of human beings, and, in a more global way, in the functioning of all life on the planet. Knowing the role of microorganisms is essential for children, already in the early years of schooling, to understand their relevance at various levels, in a reasoned way.

In this line of thought and knowing that the literature mentions the frequent existence of alternative and erroneous conceptions by children regarding microorganisms, this action-research study was developed with the guiding question "how can an educational intervention on microorganisms with primary school children contribute to the development of scientifically supported conceptions?"

The research began with the application of a questionnaire that allowed the identification of the children's alternative conceptions, promoting a first contact between them and the theme. The educational intervention was developed over nine weeks and was guided by the guidelines of the Project Work Methodology, which allowed to enhance learning in an active, participatory and experimental way. Finally, the same questionnaire survey was applied again in order to compare and analyze the data obtained. The results of the study also included, in addition to the answers to the pre- and post-project questionnaire, the analysis of the productions made by the children throughout the intervention, as well as the observations I made during the execution of the activities.

The analysis and discussion of these data proved that, when an educational intervention on microorganisms is developed in a 3rd grade class, based on active and participatory methodologies, there is an evolution in the children's knowledge and a conceptual change that gives rise to more scientifically correct conceptions, also working as a potentiator of the child's holistic development.

Keywords: microorganisms; alternative conceptions; active methodology; participative methodology; conceptual change.

Sumário

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	4
1.1. Os microrganismos e a biodiversidade.....	5
1.2. Concepções das crianças acerca de microrganismos.....	8
1.3. O ensino das ciências naturais nos primeiros anos de escolaridade	11
1.3.1. O estudo dos microrganismos	14
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	17
2.1. Identificação da problemática	18
2.1.1. Questões e objetivos da investigação	19
2.2. Natureza do estudo	20
2.3. Métodos e técnicas de recolha e análise de dados	21
2.4. Princípios éticos do processo de investigação	22
2.5. Caracterização do contexto e participantes do projeto.....	24
2.6. Plano de intervenção	26
2.6.1. Metodologia de trabalho por projeto	27
CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	29
3.1. Da problemática à concretização do projeto.....	30
3.2. Linhas orientadores da ação e estratégias de intervenção	31
3.2.1. Atividades desenvolvidas.....	33
3.2.2 Avaliação do desenvolvimento/aprendizagens das crianças	36
CAPÍTULO IV – ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	38
4.1. Concepções prévias	39
4.2. Evolução das concepções com a intervenção pedagógica	45
4.2.1. Análise das produções ao longo das sessões	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
APÊNDICES.....	66

Lista de abreviaturas

1. CEB – Ciclo do Ensino Básico
2. EPE – Educação Pré-Escolar
3. MTP – Metodologia de Trabalho de Projeto
4. ME – Ministério da Educação

Lista de figuras

<i>Figura 1 - Exemplos de ilustrações dos micróbios, prévias ao desenvolvimento do projeto</i>	<i>41</i>
<i>Figura 2 - Exemplos de ilustrações de microrganismos, posteriores ao desenvolvimento do projeto</i>	<i>47</i>

Lista de gráficos

<i>Gráfico 1 – Respostas iniciais à questão: “Onde ouviste falar de micróbios?”</i>	<i>39</i>
<i>Gráfico 2 – Respostas iniciais à questão “Em que grupo inclui os micróbios?”</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 3 – Respostas iniciais à questão “Os micróbios são de que tamanho?”</i>	<i>42</i>
<i>Gráfico 4 – Respostas iniciais à questão “Onde podem ser encontrados os micróbios?”</i>	<i>42</i>
<i>Gráfico 5 - Respostas iniciais à questão “Porque é que lavas as mãos?”</i>	<i>43</i>
<i>Gráfico 6 – Respostas pós-projeto questão “Quais destes seres são micróbios?”</i>	<i>46</i>
<i>Gráfico 7 - Respostas pós-projeto à questão “Onde podem ser encontrados os micróbios?”</i>	<i>48</i>
<i>Gráfico 8 - Respostas pós-projeto à questão “Que comportamentos conheces que podem provocar doenças?”</i>	<i>51</i>

INTRODUÇÃO

Introdução

Aquilo que somos hoje, o/a adulto/a em que nos tornamos, em muito se baseia naquilo que vivenciámos e experienciámos enquanto crianças. É durante a infância que se projetam os alicerces do desenvolvimento dos diferentes aspetos físicos, motores, sociais, emocionais, linguísticos e comunicacionais, entre outros, numa progressiva autonomia, que vai sendo contruída, e num “todo que é “a pessoa” e que junta diferentes dimensões desenvolvimentais” (Portugal, 2008, p.14). Dito isto, fica clara a importância do papel do/a professor/a na vida de uma criança.

Ao longo do meu percurso académico, a minha perspetiva em relação ao papel do/da professor/a foi evoluindo e definindo-se num caminho cada vez mais congruente com os princípios da profissão docente. Este facto deve-se, em parte, a todos os conhecimentos partilhados, a todas as experiências proporcionadas pelas várias unidades curriculares, tanto da licenciatura como do mestrado, que me garantiram uma base teórica sólida e suportada. No entanto, o processo só se completou com a íntima ligação à prática, permitindo o desenvolvimento de competências, num caminho que tive a oportunidade de percorrer através do estágio proporcionado pelas unidades curriculares de Prática Educativa I e Prática Educativa II. É no âmbito desta segunda que surge o presente relatório final, enquanto produto do projeto de investigação-ação realizado em contexto de estágio.

As conceções alternativas e frequentemente erróneas das crianças acerca dos microrganismos é então a problemática a partir da qual este projeto se irá desenrolar. Este foi um problema identificado em contexto real e, apoiado na literatura existente, evidenciou-se como relevante e de interesse pedagógico a ser explorado. Nesta linha de pensamento, importa compreender *de que modo uma intervenção educativa sobre microrganismos com crianças do 1º CEB pode contribuir para o desenvolvimento de conceções cientificamente suportadas*. Como tal, procurou-se implementar em sala de aula uma pedagogia ativa, participativa e experimental que contribuísse para a mudança conceptual e o desenvolvimento de (novas) conceções cientificamente mais corretas, em substituição das conceções erróneas e alternativas identificadas.

Com o intuito de orientar a leitura do presente documento, e para que sejam salientadas as respetivas linhas estruturadoras, é apresentada de seguida, a organização do mesmo.

O primeiro capítulo consiste no *enquadramento teórico* que se organiza de modo a explicitar noções básicas e essenciais para a compreensão desta problemática, corroboradas por estudos já realizados neste âmbito, estando dividido pelos subtópicos (i) *os microrganismos e a biodiversidade*; (ii) *as conceções das crianças acerca de microrganismos*; (iii) *o ensino das ciências naturais nos primeiros anos de escolaridade e ainda, como subponto deste tópico, o estudo dos microrganismos*.

O segundo capítulo, designado por *enquadramento metodológico*, explicita a problemática deste estudo, bem com as suas questões e objetivos e a natureza do mesmo, os métodos de recolha e análise de dados, os princípios éticos do processo de investigação, a caracterização do contexto e os participantes do projeto, e é ainda definido o plano de intervenção que tem por base a Metodologia de Trabalho por Projeto (MTP).

A *descrição do projeto* surge no terceiro capítulo, onde é explicitado o seu processo de desenvolvimento, desde a identificação e definição da problemática até à concretização do projeto propriamente dito, bem como as linhas orientadoras da ação e as estratégias de intervenção. É também apresentada uma breve descrição das atividades desenvolvidas e do modo como a avaliação das aprendizagens das crianças é realizada.

No *quarto capítulo* é então realizada a *análise de dados e a discussão dos resultados* que se encontra dividida em conceções prévias, evolução das conceções com a intervenção pedagógica e a análise das produções ao longo das sessões.

Por fim, nas *considerações finais* surgem as conclusões retiradas com esta investigação-ação, bem como o modo como esta contribuiu para a resolução de uma problemática de um contexto real. Seguem-se ainda todos os apêndices e anexos com dados e evidências produzidas pelas crianças, entre outros aspetos inerentes à concretização do estudo.

CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. Os microrganismos e a biodiversidade

Há milhares de milhões de anos que os microrganismos habitam o nosso planeta, contribuindo para a existência (e evolução) de vida na terra, através de mecanismos de dinâmica das populações nas suas múltiplas relações entre fatores abióticos e bióticos e completando ciclos biológicos (Lopes, 2002). As interações que estabelecem com os seres vivos são responsáveis por todos os fenómenos essenciais à vida e fundamentais ao bem-estar da humanidade, ainda que possam também provocar interações nocivas (Gonçalves, 2012; Lopes, 2002).

A constatação da existência de microrganismos ocorreu a partir da descoberta do microscópio, levando a ciência a querer questionar a sua origem, procurando estudar estes seres (Carvalho, 2019). As primeiras descrições remontam ao século XVII, sendo feitas pelo holandês Anton van Leeuwenhoek, com os analisou com auxílio de um microscópio ainda primitivo, construído por si próprio. Tal descoberta, porém, não se traduziu inicialmente em grande impacto na comunidade científica (Gonçalves, 2012). Segundo Carvalho (2010), algumas teorias defendem que os microrganismos apareceram na terra há milhares de milhões de anos a partir de um material complexo de águas oceânicas ou de nuvens que circulavam na Terra. Ainda assim, apenas foram encontradas evidências dos mesmos há cerca de 300 anos, investindo-se no seu estudo e compreensão 200 anos mais tarde (Carvalho, 2010).

No Decreto-Lei nº2/2001 o termo *microrganismo* é definido como sendo “qualquer entidade microbiológica, celular ou não celular, capaz de replicação ou de transferência de material genético, incluindo vírus, viroides e células animais e vegetais em cultura”.

De um modo mais genérico, Carvalho (2010) define estes seres como “organismos pequenos só visíveis com o auxílio de lentes” (p.17). Estes seres são organismos microscópicos, impossíveis de serem observados a olho nu, contudo, alguns, em determinadas fases de seu crescimento, atingem tamanhos macroscópicos (Nascimento, s.d.). Estão ligados a todos os componentes vivos ou mortos dos ecossistemas, podendo desenvolver-se em diferentes *habitats* (Lopes, 2002). Os microrganismos, são ubíquos, presentes em todos os ambientes, incluindo ambientes aquáticos, solos, ar, e seres vivos (plantas e animais), e apresentam uma grande versatilidade metabólica e facilidade de adaptação fisiológica e evolutiva (Cândido, et al., 2010; Nicolau, 2014). São sistemas

abertos que vivem em associação e interação com outros organismos e com o meio em que estão inseridos, organizando-se em populações microbianas, compostas por grupos de células da mesma espécie de microrganismo, em *habitats* (idem). Cada *habitat* é caracterizado por um conjunto de condições físicas e químicas influenciado pela presença dos organismos que aí se encontram (utilizando nutrientes e nele libertando compostos do seu metabolismo) (ibidem). Em ambientes naturais, as populações de microrganismos geralmente coexistem com populações de outros microrganismos, com as quais interagem, formando comunidades (Nicolau, 2014). O seu estabelecimento e desenvolvimento depende das condições físicas e químicas do *habitat* (pois cada espécie de microrganismo apresenta requisitos específicos de nutrientes, pH, temperatura, etc.), mas também irá, por sua vez, influenciar as condições físicas e químicas desse *habitat*, pelo que se fala, geralmente de ecossistemas microbianos¹ como conjuntos interatuantes (comunidade microbiana e meio ambiente) (Nicolau, 2014).

Até aos dias de hoje que os microrganismos têm vindo a sofrer um acentuado processo de evolução, que lhes confere a adaptabilidade necessária para sobreviverem às mudanças que ocorrem no planeta Terra. A evolução destes organismos e a sua capacidade mutagénica apresentam um grande desafio para a humanidade, implicando, muitas vezes, grandes malefícios tanto para os seres humanos como para os restantes seres vivos, ainda que não gerem apenas efeitos nocivos (Gonçalves, 2012). De acordo com Gonçalves (2012) estes seres encontram-se também presentes nos mais diversos fenómenos de vida e de morte de todos os seres vivos, sendo que a humanidade sempre usufruiu de inúmeros benefícios fornecidos por estes e pela sua atividade. Exemplo disso é a produção de medicamentos, antibióticos e vacinas, a produção de alimentos (vinho, pão, queijo, iogurte, etc.), o tratamento de águas residuais, entre outras utilidades (idem).

A biodiversidade microbiana pode considerar-se numa perspetiva quantitativa e qualitativa. A primeira pode ser reconhecida em estudos genéticos que indicam que em dez gramas de solo não poluído existirão cerca de dez milhões de espécies, por exemplo, ou

¹ Os ecossistemas microbianos são formados pelos microrganismos e o meio ambiente em que eles habitam, com os diversos tipos de interações bióticas (simbiose, mutualismo, predação, etc.) e abióticas (com o meio físico e químico desse meio ambiente) que estabelecem. Geralmente consideram-se os ecossistemas: aquáticos (oceanos, lagos e lagoas, rios e fontes termais); terrestres (solos, minerais e zonas sub-superficiais); e organismos superiores (ecossistemas em vegetais e em animais) (Nicolau, 2014).

pensando também na existência de 5.500 espécies de mamíferos em todo o planeta, entre 10.000 a 20.000 espécies de aves, 390.000 espécies de plantas e entre 1 a 5 milhão de insetos (Nicolau, 2014). Julga-se que cerca de metade da biomassa do planeta seja constituída por microrganismos, sendo os 50% restantes distribuídos entre plantas (35%) e animais (15%) (Cândido, et al., 2010). Também numa perspetiva qualitativa, importa referir que os microrganismos têm diferentes tipos de metabolismo e utilizam fontes diversificadas de energia para os seus processos metabólicos (Nicolau, 2014).

A grande biodiversidade apresentada pelos microrganismos e seus processos bioquímicos, gera grandes transformações, observadas na matéria orgânica e inorgânica presentes na natureza (Gonçalves, 2012).

Atendendo à diversidade de microrganismos existentes e sua classificação, iremos abordar neste trabalho as bactérias; os protozoários; os fungos; os vírus; e as algas.

Dependendo do tipo de bactéria e das condições em que estas se encontram, a sua morfologia varia entre três formas básicas designadas cocos (células arredondadas), bacilos (semelhante a um bastonete) e espirilos (forma espiralada) (Carvalho, 2010).

Os protozoários são seres unicelulares, mas ao possuírem uma célula mais complexa com mais compartimentos para além do citoplasma, designam-se eucariontes e não procariontes como as bactérias. Estes microrganismos, estudados na Parasitologia (estudo dos parasitas) encontram-se amplamente distribuídos na natureza, principalmente em ambientes aquáticos, sendo alguns nocivos para o ser humano, como a ameba e a giardia (Carvalho, 2010).

De acordo com Carvalho (2019) os fungos tanto podem ser unicelulares, como podem possuir várias células e, portanto, serem pluricelulares. Tal como os protozoários também apresentam células mais complexas, inserindo-se nos grupos dos seres procariontes. Estes seres, inicialmente microscópicos, podem crescer e apresentar tamanhos macroscópicos.

Os vírus são apresentados pela mesma autora como sendo a representação do limite entre as formas vivas e as sem vida, não sendo células como as já mencionadas (procariontes e eucariontes). São células que apresentam um ácido nucleico (RNA ou DNA) e uma espécie de “capa”. Por esse motivo, existem algumas controvérsias na comunidade científica sobre a classificação do vírus enquanto ser vivo (Bunting, 2021). De um modo

mais generalizado os vírus são seres bem mais pequenos que as bactérias e dependem de outras formas de vida para se reproduzirem (Bunting, 2021).

Por último, as algas, seres unicelulares ou pluricelulares que podem atingir vários metros de comprimento e eucariontes. Estes seres são bastante semelhantes às plantas, pois possuem um componente celular em comum, a clorofila, que participa no processo de fotossíntese (Carvalho, 2010).

1.2. Concepções das crianças acerca de microrganismos

As concepções das crianças acerca dos microrganismos são influenciadas pela comunicação social, pelo seu núcleo familiar, pela abordagem que é realizada no ensino formal (orientações/programas curriculares e manuais escolares) e pelas práticas dos/das professores/professoras (Mafra & Lima, 2012).

Expressões como *“Lava as mãos que estão todas sujas, cheias de micróbios”* ou *“Não ponhas isso na boca, tem “bichos” (micróbios), depois ficas doente”* são ditas às crianças desde muito cedo o que parece influenciar o desenvolvimento de conceitos muito vagos e maioritariamente relacionados com o aparecimento de doenças (Mafra & Lima, 2007). No que diz respeito às concepções de crianças sobre microrganismos e saúde, vários estudos têm salientado que essas são incompletas e afastadas do conhecimento científico, resistindo as crianças à mudança de concepções, mesmo após o ensino formal (Carvalho, et al., 2015).

Parece ser consensual na literatura a frequente generalização pelas crianças de que os microrganismos causam mais malefícios do que benefícios para o ser humano (Carvalho, et al., 2015). Também no que diz respeito à sua relação com outros domínios da vida social, da natureza, ou até mesmo morfológicos alguns trabalhos descrevem concepções das crianças vagas e pouco fundamentadas.

Neste sentido Byrne et al. (2009) constataram que, no que respeita à morfologia dos microrganismos, as crianças tendem a humanizar o aspeto destes seres, por ser uma forma de tornar um conceito tão vago e abstrato mais fácil de compreender. Como afirmam os autores *“seven year-olds regard their representations as literally true, but these ideas seem to help them make sense of abstract concepts”* (p.39).

Num outro estudo, Bizerra et al. (2009) observaram que a maioria das crianças tende a associar a morfologia dos seres microscópicos com a dos insetos, representando-os com a presença de olhos, boca, antenas, patas e asas.

Em concordância com ambos os autores mencionados, Jones e Rua (2006) citados por Byrne (2011, p.46) referem também que os microrganismos são muitas vezes pensados como

“mini-versions of animals such as beetles, or worms and at times animal-like characteristics, that are anthropomorphized, are bestowed on them, for example heads with facial features or limbs with hands”.

Tem vindo a ser documentado que as crianças assumem os microrganismos como pequenos e que não é possível observá-los a olho nu. O estudo de Byrne et al. (2009) demonstra que as crianças consideram estes seres são muito pequenos, afirmando ainda que os microrganismos de maior dimensão são os que representam maior “perigo” para o nosso corpo e os de menor dimensão, os que representam menor perigo. Também de acordo com Bizerra et al. (2009), verificaram no seu estudo que a maioria das crianças são capazes de compreender a existência de organismos não visíveis a olho nu, todavia, nem todas concebem a necessidade e possibilidade de recorrer a instrumentos que tornem os microrganismos visíveis. Acrescentam que muitas das crianças fazem menção ao tamanho (“é muito pequenininho”), mas apenas algumas explicitam o uso do conceito de escala (“eles são menores que um piolho”) (Bizerra et al., 2009, p.8).

Em conformidade, Byrne (2011) refere que apesar das crianças revelarem uma sólida compreensão de que os microrganismos apresentam um tamanho muito reduzido, não existe uma verdadeira compreensão do significado do termo microscópico e do real tamanho destes seres.

Para além disso, existindo esta conceção de que os microrganismos são prejudiciais para a saúde humana e para a sociedade de um modo geral, torna-se frequente a associação destes seres a locais sujos e de poucas condições de higiene. As crianças, geralmente, associam os microrganismos a locais sujos da casa e do corpo (principalmente extremidades), estabelecendo uma associação espontânea entre os microrganismos e a sujidade (Bizerra et al., 2009).

Byrne (2011) revela também que a maioria das crianças, de diferentes idades, quando questionadas sobre os locais possíveis de serem encontrados os microrganismos, apontam para locais como as lixeiras, o esgoto e o chão. Reforçando esta ideia, no estudo de Byrne et al. (2009), é apresentada a citação de uma criança que também ela estabelece esta ligação entre os microrganismos e a sujidade: *“I know they live in dirty places because dirty places make you sick”* (p.41).

Neste seguimento, também as funções dos microrganismos representam uma relação negativa entre estes e o ser humano. Embora as crianças normalmente atribuam fatores ambientais, como o vento, o frio ou a chuva, a poluição ou a ingestão de alimentos contaminados, como a causa da doença, a ideia mais comum encontrada, em vários estudos, entre as crianças de diferentes faixas etárias, é a imediata ligação entre microrganismos e doença (Gonçalves, 2012). As atividades dos microrganismos são especialmente relacionadas com o facto de serem perigosos para o ser humano ou por causarem doenças nos humanos (Byrne et al., 2009).

As atividades benéficas e as aplicações em que os microrganismos são utilizados não são reconhecidas pelas crianças, e quando são, são pouco entendidas, tal como é referido por Gonçalves (2012):

a maioria das crianças considera que a atividade microbiana causa doença ou apresenta mais características negativas do que benéficas não reconhecendo o papel importante de alguns microrganismos na produção de alimentos ou aplicações médicas. Desta forma, evidenciam um desconhecimento ou desvalorização dos fatores positivos (conotação positiva) dos microrganismos (Byrne e Sharp, 2006, *cit in* Gonçalves, 2012, p.164)

Todavia, num outro estudo conduzido por Byrne (2011) já é possível observar que algumas crianças são capazes de reconhecer que os microrganismos desempenham algum tipo de papel na produção de alimentos, mas que não entendem qual é esse papel em termos práticos.

Já no que respeita à produção de produtos médicos ou ao uso ambiental, a maioria das crianças continuam sem reconhecer a envolvência dos microrganismos nestas atividades (Byrne, 2011).

Por fim, quanto à decomposição, uma importante atividade dos microrganismos, ~~esta~~ é raramente é identificada pelas crianças, pelo menos de forma imediata. No estudo de Leach et al. (1997) as crianças não compreendem o papel dos microrganismos enquanto agentes de decomposição, não estabelecendo qualquer relação entre estes seres e o processo de decomposição. Segundo os mesmos investigadores as crianças mais novas acreditam que a decomposição é realizada somente pelo solo. Gonçalves (2012) afirma ainda que a maioria das crianças não compreende o importante papel dos microrganismos no ciclo da matéria, enquanto fator essencial ao equilíbrio ecológico e benéfico para o ambiente.

1.3. O ensino das ciências naturais nos primeiros anos de escolaridade

O ser humano cresce e evolui através da interação com o mundo que o rodeia (Silva et al., 2016) e a ciência encontra-se naturalmente presente neste seu processo de desenvolvimento desde muito cedo, prolongando-se durante toda a vida. Torna-se, por isso, imprescindível, investir num ensino das ciências cada vez mais precoce e adaptado às necessidades das crianças do século XXI, o grande progresso da ciência e da tecnologia nas últimas décadas.

De acordo com Gonçalves (2012) vários estudos e investigações, defensoras de uma perspetiva construtivista da aprendizagem, indicam que a mente da criança não se encontra isenta de conhecimento, sendo ativa, criadora e construtora de ideias acerca do mundo que a rodeia. Considera-se que a aprendizagem ocorre quando se é capaz de “elaborar uma representação pessoal de um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender”, estando essa aprendizagem dependente das experiências, interesses e conhecimentos prévios de alunos e alunas (Lucks, 1999 *cit* por Gonçalves, 2012, p.54).

Neste sentido, a criança, tendo ou não uma educação formal nesta área do saber, vai sempre construir as suas próprias ideias em relação ao mundo que a rodeia e à forma como esta o entende. Não auxiliá-la neste processo de compreensão do mundo, ou seja, não ensinar ciências, significa abandonar a criança nos seus próprios pensamentos, privando-a de um contacto mais sistematizado com a realidade e gerador de problematização (Santana et al., 2007).

Posto isto, fica claro o importante papel que o ensino das ciências assume, nomeadamente nos primeiros anos da educação de qualquer criança. Em 1983 a UNESCO realizou um encontro de especialistas acerca do ensino das ciências nos primeiros anos de educação formal, onde a importância de investir no ensino e aprendizagem desta área do saber, como se pode constatar nas seguintes declarações destacadas por Gonçalves (2012): (i) a ciência pode ajudar as crianças a pensar logicamente sobre o dia a dia e a resolver problemas práticos simples; (ii) o ensino das Ciências promove o desenvolvimento cognitivo; (iii) a escola primária é terminal para muitas crianças em muitos países, e constitui, portanto, a única oportunidade para explorarem o ambiente de forma lógica e sistemática.

Também Roitman (2007) relativamente à educação científica, afirma que esta tem como principal função o desenvolvimento do espírito crítico e do pensamento lógico, da capacidade de resolução de problemas e da tomada de decisão com base em dados e informações.

Neste sentido importa investir em metodologias ativas que integram conhecimentos e competências associadas ao *mundo físico e social*, logo desde o Ensino Pré-Escolar, promovendo uma aprendizagem experimental mais direcionada e, conseqüentemente, uma estruturação intelectual da criança ao nível do pensamento crítico e científico (Catita, 2007).

Atualmente, esta ideia encontra-se também ela descrita nas Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio definidas pelo Ministério da Educação (2018), quando referem que

ao iniciar a escolaridade obrigatória, a criança já vivenciou um conjunto de experiências nos diversos contextos em que esteve inserida. A assunção desta realidade significa que a criança traz para a escola ideias, representações e preconceções referentes ao Meio Social, Natural e à Tecnologia, fruto da interação com os pares ou adultos que com ela convivem e da exploração dos espaços, dos objetos e dos materiais, conhecimento que importa aprofundar e estruturar (ME, 2018, p.8)

Também nos anteriores princípios orientadores do programa do Ensino Básico para a área de Estudo do Meio, é defendido que todas as crianças possuem as suas próprias

experiências e saberes, construídas ao longo da sua vida com o contacto com o meio que as rodeia, cabendo à escola valorizar, reforçar, ampliar e sistematizar essas mesmas experiências e saberes. É desta forma que alunos e alunas desenvolvem aprendizagens mais complexas e cientificamente mais corretas.

Segundo Gonçalves (2012) a aprendizagem é influenciada por diversos fatores, que podem ser internos ou externos à criança que, interagindo uns com os outros de forma tão complexa, torna-se impossível identificá-los a todos. Santana et al. (2007) destacam a falta de integração das várias áreas do saber como um desses fatores influenciadores da aprendizagem.

Embora exista este reconhecimento da importância das ciências na educação das crianças e jovens, tem-se verificado que os docentes não estabelecem, ou não estabelecem da melhor forma, esta interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem, acabando por o prejudicar e dificultar (Santana et al., 2007). Também Viecheneski e Carletto (2013) constataam que os e as docentes não demonstram a capacidade de articular e integrar os conhecimentos das diferentes áreas do saber, gerando uma fragmentação dos conteúdos, ao trabalhar cada disciplina separadamente, sem conexões. A integração dos vários saberes depende de diversos fatores, nomeadamente, das características dos alunos, da formação dos docentes, da natureza de cada uma das áreas do saber e das condições físicas onde ocorre o processo de ensino e aprendizagem (Santana et al., 2007). Salientando a formação dos docentes, Viecheneski e Carletto (2013) fazem menção a estudos que revelam que os/as docentes apresentam dificuldades na promoção de um ambiente que seja mais desafiador e propício à investigação, no que concerne às ciências.

Por um lado, há ainda docentes que desvalorizam a capacidade das crianças compreenderem conhecimentos científicos, não dando a devida importância e atenção ao ensino das ciências; todavia, por outro lado os/as docentes que reconhecem o papel desta área do saber na vida das crianças, muitas das vezes não sentem ter a formação que lhes confira a segurança necessária para debater temas mais científicos e proporcionar uma aprendizagem significativa (Rosa et al., 2007). Os docentes realizam poucas atividades experimentais, mesmo sabendo que são atividades que captam a atenção das crianças e mantêm o seu interesse, justificando-o com a falta de apoio e orientação pedagógica, a falta de materiais e a falta de preparação na formação inicial e contínua

(Ramos & Rosa, 2008). Estes autores consideram que é necessária a reflexão e revisão dos currículos dos cursos de formação inicial de professores/as para que seja visível uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem das ciências. A formação de professores/as e, em concreto, as práticas de ensino de ciências, têm evoluído de forma lenta (Paixão, 2007).

Para Paixão (2007) uma reflexão mais profunda da relevância social da educação científica e sua implicação em termos curriculares para os cidadãos e as cidadãs, é um fator que pode clarificar e orientar o rumo de possíveis mudanças e exigências no âmbito da formação de professores/as.

1.3.1. O estudo dos microrganismos

Os microrganismos interferem na nossa vida como seres humanos e no funcionamento de toda a vida no planeta, pelo que faz todo o sentido que o seu papel seja evidenciado logo nos primeiros anos de escolaridade das crianças.

Ao reconhecerem a existência de microrganismos enquanto seres vivos, e sendo estabelecida uma abordagem científica e crítica logo desde o 1º CEB, ou antes mesmo antes durante a EPE, as crianças seriam mais facilmente dotadas de um melhor conhecimento para lidar com diversas situações do seu quotidiano (Gonçalves, 2012). Por exemplo, se as crianças compreenderem o real motivo da importância de lavar as mãos, os dentes, os alimentos, de serem vacinadas, de desinfetarem as feridas, entre outros exemplos, vão agir de livre e espontânea vontade, adotando estes comportamentos sem os associarem a ações de obrigação por parte do adulto (Gonçalves, 2012). O mesmo autor refere também que o reconhecimento da presença de microrganismos na biodiversidade, no quotidiano do ser humano e da sua utilidade para a sociedade são aspetos imprescindíveis na abordagem desta temática, contribuindo para um acentuado aumento da literacia científica das crianças.

Mas será que o tema relativo aos microrganismos se encontra, de alguma forma, presente nos programas e orientações curriculares? Em muitos países em todo o mundo, os microrganismos encontram-se, de facto, incluídos nos respetivos currículos, sendo reconhecida a sua importância (Byrne & Sharp, 2006). Já no caso do sistema de ensino português tal não acontece da mesma forma.

Recentemente foram disponibilizadas pelo Ministério da Educação (2018) novas orientações curriculares, designadas por Aprendizagens Essenciais, contudo, exatamente por ser algo tão atual, ainda não foram realizados/publicados estudos que possam responder à questão levantada.

Mafra et al. (2016) procuram compreender se e de que forma surgem os microrganismos na educação formal das crianças em Portugal. A análise do modo como este tema é abordado no programa e noutros recursos didáticos, nomeadamente os manuais escolares, é crucial para saber que informação chega às crianças e de que forma chega, se numa visão mais negativa, redutora ou patogénica, ou se numa visão mais positiva e ampla que proporciona uma compreensão mais abrangente e clara do mundo que as rodeia (Mafra et al., 2016).

Começando pelo programa nacional do 1º CEB, os microrganismos não parecem ser abordados, pelo menos não de forma direta ou explícita, não sendo considerados pertencentes do mundo vivo. O que se verifica é a existência de um conteúdo implícito quando se abordam questões relativas à higiene e saúde, não havendo uma referência direta nem aos microrganismos, nem aos seres vivos (Mafra et al., 2016). Como consequência, também os manuais escolares não apresentam nada propriamente estruturado acerca dos microrganismos. Mafra e Lima (2009) encontraram referências implícitas aos micróbios em alguns manuais no 1º CEB, mas sempre com uma conotação negativa ou patogénica associada ao aparecimento de doenças e à poluição, colocando aspetos relacionados com o papel benéfico exercido pelos microrganismos na natureza em segundo plano.

Assiste-se, portanto, a uma incoerência no conteúdo, uma vez que os micróbios surgem sendo responsabilizados por doenças, mas nunca é explicado o que são estes seres (Mafra et al., 2016). A importância de lavar as mãos, os dentes, os alimentos que se comem crus, a necessidade de desinfetar feridas, de verificar a data de validade dos alimentos, são ações apresentadas logo desde o 1º ano, podendo e devendo também ser abordada durante o tempo de Jardim de Infância. Todavia, não são dadas quaisquer informações que permitam às crianças compreender verdadeiramente o porquê destas ações serem tão importantes (Mafra et al., 2016). O que nos leva, novamente, para o que referi no começo deste ponto: as crianças vão associar estes comportamentos a meras obrigações impostas pelos adultos. Mantendo esta linha de pensamento os autores

defendem a importância de ser desenvolvida e aplicada uma abordagem mais completa dos microrganismos, tanto ao nível do currículo como nos manuais escolares.

Do ponto de vista pedagógico Byrne e Sharp (2006) defendem que, uma vez que as ideias apresentadas pelas crianças se baseiam nas suas intuições e naquilo que lhes é familiar, é essencial que lhes sejam apresentadas imagens reais de microrganismos, recorrendo a materiais e recursos para o efeito, nomeadamente o microscópio, e procurando promover um contacto real com estes seres, através de atividades experimentais.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

2.1. Identificação da problemática

O ponto de partida para qualquer estudo investigativo é a identificação de um problema num dado contexto. A escolha desse problema deve ser feita tendo em conta o interesse pessoal de quem investiga, o sentido de oportunidade e o seu valor académico (Sousa & Baptista, 2016). É, por isso, importante que se estabeleça um equilíbrio entre o que o contexto em que se vai realizar a investigação tem para oferecer e o interesse do/a investigador/a.

O estudo dos microrganismos assume grande importância uma vez que estes interferem na vida dos seres humanos, no funcionamento de toda a vida no planeta e no quotidiano de todas as pessoas na esfera social (Mafra & Lima, 2012). As suas crescentes aplicações nos diferentes domínios tornam-nos um conteúdo de imprescindível abordagem no âmbito escolar (Ballesteros, et al. 2018). Sabendo-se também que as crianças vão construindo as suas concepções em relação aos microrganismos desde cedo, pela ação de diferentes artefactos culturais, frequentemente afastadas do conhecimento científico e maioritariamente apenas associadas a conotações negativas, considera-se necessário conhecer as suas perspetivas sobre a temática e investir no seu ensino e aprendizagem logo nos primeiros anos de escolaridade, para que compreendam a sua importância a vários níveis (Gonçalves, 2012; Mafra & Lima, 2012; Zompero, 2009). Esta necessidade também é suportada pelos escassos indícios de uma abordagem coerente e esclarecedora na escola, nomeadamente no primeiro ciclo do ensino básico, sobre os microrganismos e sua interação com a vida humana nos diferentes domínios, vendo-se, por exemplo, uma associação frequente entre microrganismos e doença sem uma reflexão fundamentada (Mafra, et al., 2016).

Como investigadora e professora, também reconheço nas crianças esta associação vaga e imprecisa entre microrganismos (que designam frequentemente como “micróbios” e “bichos”) e, sobretudo, doença (“provocam doenças”), muito pelo que ouvem desde cedo dentro e fora da escola, sentindo também, tal como sugere a literatura, que a nível do 6º ano de escolaridade, o currículo não lhe confere a devida importância, quer em termos de conteúdo quer em termos de atividades experimentais desenvolvidas em sala de aula. Como refere Gonçalves (2012) sabendo que o olho humano tem um limite de resolução baixo (aproximadamente 0,1 mm), existe uma

fronteira visual entre o que as crianças veem e o mundo ‘invisível’ e desconhecido, frequentemente representado por comparações ou objetos que lhes são familiares, ou que pertencem ao seu imaginário.

Por seu lado, a criança procura sempre dar resposta à sua curiosidade, de uma maneira ou de outra, e por isso é importante estabelecer “uma ponte” entre o que a criança já sabe, e as suas conceções, e o que se pretende ensinar. Segundo Santos (1991), para que haja uma mudança conceptual, devem ser adotadas estratégias que tenham como ponto de partida o que o/a aluno/aluna já sabe, mantendo-o/a com um papel ativo nessa mesma mudança. São também necessárias estratégias e atividades que permitam este confronto entre a conceção alternativa e a conceção real, para que a criança possa evoluir e compreender cada vez melhor o que a rodeia. Para tal, os/as professores/as têm um papel relevante na desconstrução de conceções prévias, as quais devem conhecer, e mediação na construção de conhecimento cientificamente suportado sobre os microrganismos e sua interação com a vida humana em diferentes domínios (Lage, 2017).

É neste sentido que surge o problema do presente estudo: *as conceções alternativas e cientificamente incorretas das crianças acerca dos microrganismos.*

2.1.1. Questões e objetivos da investigação

Identificado e estabelecido o problema alvo de investigação, o próximo passo é o de delinear e formular a questão ou questão-problema que vai guiar este estudo. A partir desta questão, o problema fica mais claro e enquadrado, permitindo a sua melhor compreensão. De acordo com Sousa et al. (2018) uma questão bem elaborada permite tomar boas opções metodológicas na investigação e, por conseguinte, alcançar resultados concordantes com o problema colocado. A questão-problema aqui definida é “*De que modo uma intervenção educativa sobre microrganismos com crianças do 1º CEB pode contribuir para o desenvolvimento de conceções cientificamente suportadas?*” No sentido de lhe dar resposta formularam-se os seguintes objetivos:

- Identificar conceções prévias sobre microrganismos;
- Implementar um projeto de intervenção educativo sobre microrganismos recorrendo a uma metodologia ativa, participativa e experimental.

- Compreender quais as atividades educativas implementadas que despertaram mais interesse, curiosidade, reflexão e aprendizagem sobre a temática nas crianças do 1º CEB;
- Avaliar a evolução das conceções das crianças com a implementação do projeto.

2.2. Natureza do estudo

O estudo de investigação aqui apresentado situa-se nos pressupostos da investigação-ação, que de acordo com Silva e Lopes (2015) é também uma estratégia de desenvolvimento profissional que educadores/as e professores/as usam para investigar um problema do seu contexto profissional. Este tipo de investigação diferencia-se das restantes, na medida em que o seu principal objetivo é responder aos problemas reais que os/as docentes encontram no seu quotidiano profissional (Silva & Lopes, 2015). Tendo em conta que este estudo se insere num contexto de prática supervisionada, faz todo o sentido que seja desenvolvida uma investigação que possibilite uma resposta mais imediata, uma vez que o tempo em contexto de estágio é limitado, e que parta das necessidades identificadas pela docente na sala de aula com as crianças (contexto).

Para além de querer solucionar ou ajudar a solucionar um possível problema num contexto real, e estando agora a iniciar a minha prática enquanto profissional da educação, ambiciono também promover a inovação nesse mesmo contexto. Nesse seguimento, a investigação-ação permite que a figura de professor/a assuma especial relevância enquanto investigador/a e agente de inovação pedagógica, dotando-o/a “de uma atitude investigativa e crítica” (Cardoso, 2014, p.14) que lhe garanta a capacidade de participar na construção e consolidação do conhecimento profissional, compreendendo de forma mais profunda e fundamentada a própria ação pedagógica.

Os/As docentes que recorrem à utilização da investigação-ação acabam por se tornar produtores e produtoras de conhecimento mais do que, apenas, utilizadores e utilizadoras do conhecimento produzido por outros (Elliot, 1994).

Em simultâneo, foi adotada uma metodologia mista, recorrendo tanto a métodos quantitativos como qualitativos, no que concerne à recolha e análise de dados.

2.3. Métodos e técnicas de recolha e análise de dados

A eleição do método ou métodos de investigação deve depender, pelo menos em parte, das possíveis exigências impostas pela própria investigação, pelo que não há motivos para que sejam eleitos métodos de modo exclusivo (Gonçalves, 2012). Se fizer sentido para o/a investigador/investigadora, tendo em conta a sua atual investigação, que se combinem ambos os métodos de natureza qualitativa e quantitativa, então é algo a ser considerado (Cook & Reichardt, 1997).

Ao ser adotada uma metodologia mista é habitual que se recorra a uma variedade de técnicas de recolha de dados, como forma de identificar e recolher evidências na fase de reconhecimento e de avaliação da investigação-ação (Elliot, 1994).

Numa abordagem qualitativa, compreende-se que esta seja caracterizada, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p.16), como “um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características” sendo que os dados qualitativos recolhidos são “ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas” (idem). Esta é orientada por uma perspetiva interpretativa e construtivista (Meirinhos & Osório, 2010).

Já numa abordagem quantitativa, os problemas a serem tratados requerem que sejam recolhidos dados obtidos a partir de instrumentos estruturados, válidos e fiáveis, sendo estes alvos de uma análise cujos procedimentos são predominantemente matemáticos ou estatísticos (Meirinhos & Osório, 2010). Uma investigação desta natureza implica que seja elaborado um plano estruturado e pormenorizado em relação aos objetivos e procedimentos da mesma, sendo este precedido de uma revisão da literatura pertinente e cientificamente suportada (Carmo & Ferreira, 1998).

Uma vez apresentadas as linhas metodológicas orientadoras para a minha ação investigativa, importa agora refletir especificamente acerca das técnicas e dos instrumentos adotados para a recolha dos dados.

Entende-se por técnica qualquer conjunto de processos baseados em conhecimentos científicos, e não empíricos, utilizados para obter certo resultado (Pardal & Correia, 1995). Ao longo da minha prática supervisionada, recorri a vários instrumentos e técnicas, designadamente: observação participante; diário de bordo; registo fotográfico; e questionário.

- **Observação participante, diário de bordo e registo fotográfico**

Considera-se como observação participante aquela em que o/a investigador/a, que se encontra previamente inserido/a num determinado contexto regista elementos relativos a comportamentos e atividades das pessoas do cenário escolhido, fornecendo diversas observações durante a realização do seu estudo qualitativo (Alves, 2017). Neste processo de observação a investigadora utilizou como instrumentos de recolha de dados os registos das observações e reflexões diárias e semanais, e os registos fotográficos. A observação e documentação, com base nestes instrumentos permitiu conhecer e compreender a evolução das conceções das crianças relativamente aos microrganismos, com recurso a dados essencialmente qualitativos.

- **Questionário**

Para além disso, também se utilizou um **questionário** para identificação das conceções das crianças acerca dos microrganismos e o seu papel na vida do ser humano. Esta é uma técnica de recolha de dados baseada numa sequência de questões dirigidas a um conjunto alargado de indivíduos, estando implicadas as suas opiniões, representações, conceções e crenças (Quivy & Campenhoudt, 2008, cit por Santos & Henriques, 2021).

Foi aplicado um questionário antes e após a intervenção educativa, com o intuito de mapear e comparar a evolução das conceções das crianças sobre a temática. Os questionários aplicados (apêndice C1) conjugam questões de teor fechado em formato de escolha múltipla, e também questões abertas, já que foram utilizadas questões de resposta aberta que, consequentemente, proporcionam ao sujeito uma maior liberdade de resposta (Amaro et al., 2004). Estes questionários foram ainda aplicados à *posteriori* da implementação e desenvolvimento do projeto proposto de modo a compreender a eficácia do mesmo, através do levantamento das, então atuais, conceções das crianças acerca dos microrganismos.

2.4. Princípios éticos do processo de investigação

A concretização de uma investigação, e o desenvolvimento dos vários processos a si inerentes, não são atividades totalmente arbitrárias (Sousa & Batista, 2016). Para que

seja estabelecida uma prática adequada e que vise o respeito por todos os intervenientes, é essencial que esta ação obedeça a princípios éticos, valorizando a importância que a dimensão ética representa neste processo.

O/A investigador/a deve ter a capacidade de respeitar valores e funções sociais associadas ao contexto em que o estudo será desenvolvido, e, por conseguinte, definir os princípios éticos que vão orientar o seu processo de investigação. As opções éticas adotadas pelo/a investigador/a vão contribuir para a definição da sua identidade profissional (Sousa & Batista, 2016), demonstrando o seu nível de compromisso com a verdade e a profundidade do respeito para com os sujeitos que nele/nela confiam (Fiorentini & Lorenzato, 2009).

Foi neste sentido que procurei refletir sobre a dimensão ética da minha investigação, apoiando-me na leitura e análise da Carta de Princípios para uma Ética Profissional (APEI, 2012) e dos Princípios Éticos e Deontológicos de Tomás (2011). A partir daqui, consegui definir os princípios éticos que mais se adequam e melhor orientam a minha ação, comprometendo-me assim com o grupo de crianças, com toda a equipa educativa, com as famílias e com a comunidade envolvente.

Estes princípios éticos, no que respeita ao compromisso para com as crianças, passam por: “respeitar cada criança, independentemente da sua religião, género, etnia, cultura, estrato social e situação específica, desenvolvimento, numa perspetiva de inclusão e de igualdade de oportunidades, promovendo e divulgando os direitos na Convenção Internacional dos Direitos da Criança.” (p.1); “garantir que os interesses das crianças estão acima de interesses pessoais e institucionais.” (p.2); “promover a aprendizagem e a socialização numa vida de grupo cooperada, estimulante, lúdica, situada na comunidade e aberta ao mundo.” (p.2); “garantir o sigilo profissional, respeitando a privacidade de cada criança.” (p.2); e “ter expectativas positivas em relação a cada criança, reconhecendo o seu potencial de desenvolvimento e capacidade de aprendizagem.” (p.1).

Também as famílias são parte integrantes deste processo, pelo que a minha ação em relação às mesmas, é guiada pelos seguintes princípios: “respeitar as famílias e a sua estrutura, valorizando a sua competência educativa.” (p.2); “garantir a troca de informações entre a instituição e a família.” (p.2); “promover a participação e acolher os contributos das famílias, aceitando-as como parceiras na acção educativa.” (p.2); e

“manter o sigilo relativamente às informações sobre a família, salvo exceções que ponham em risco a integridade da criança.” (p.2)

Por último, a equipa educativa, que tanto contribui para uma prática mais pertinente e adequada, deve também ser incluída nesta dimensão ética, sendo o meu compromisso para com a mesma o de: “respeitar os colegas de profissão e colaborar com todos os intervenientes na equipa educativa, sem discriminações.” (p.2); “contribuir para o debate, a inovação e a procura de práticas de qualidade.” (p.2); “apoiar os colegas no seu desenvolvimento profissional.” (p.2); “partilhar informações relevantes, dentro dos limites da confidencialidade.” (p.2)

2.5. Caracterização do contexto e participantes do projeto

Os participantes desta investigação-ação pertencem a uma turma de terceiro ano do primeiro ciclo do ensino básico, composta por dezanove crianças, nove rapazes e dez raparigas, com idades compreendidas entre os oito e os dez anos.

Este contexto escolar está inserido num meio social desfavorecido, mais concretamente, um bairro social. Deste modo, a sua comunidade extraescolar é constituída por um numeroso e heterogéneo agregado humano que sob o ponto de vista sociocultural apresenta uma variedade de características comumente encontradas nas das periferias urbanas.

No Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, todas as crianças têm o direito a medidas universais, usufruindo de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, que têm como finalidade a adequação às necessidades e potencialidades de cada aluno/a e a garantia das condições da sua realização plena, promovendo a equidade e a igualdade de oportunidade no acesso ao currículo, na frequência e na progressão ao longo da escolaridade obrigatória.

Para além destas medidas universais, um dos alunos usufrui também de medidas seletivas e dois outros alunos dispõem de medidas adicionais. As duas crianças com medidas adicionais têm adaptações curriculares significativas sendo que, ainda se encontram a desenvolver competências presentes nas Aprendizagens Essenciais do 1º. Ano do 1º. Ciclo do Ensino Básico. Estas crianças ainda não adquiriram competências básicas e essenciais para o ano escolar em que se encontram, não são capazes de ler,

conseguem apenas escrever o seu nome e reconhecer algumas letras nele presentes, e também não conseguem representar números no sistema de numeração decimal até 100 e identificar o valor posicional de um algarismo. O aluno com medidas seletivas é um aluno diagnosticado com paralisia cerebral, este aluno apresenta uma capacidade cognitiva expectável para a sua idade, no entanto, como os seus movimentos são muito reduzidos, é necessário que exista uma adaptação das atividades para que ele as consiga realizar no seu computador através do olhar.

A turma apresenta também quatro alunos que, dispondo somente de medidas universais, beneficiam de um Plano de Acompanhamento Pedagógico. Três destas crianças ainda não adquiriram certas competências expectáveis para o terceiro ano do 1ºCEB, nomeadamente no que concerne às competências de Leitura e Escrita, sendo que uma delas apresenta muitas dificuldades em identificar as letras do alfabeto e a efetuar contagens, com e sem recurso a materiais. A restante criança, de nacionalidade ucraniana, reside há pouco tempo em Portugal e por isso ainda apresenta algumas dificuldades a nível do português, o que se traduz em certas dificuldades na interpretação de enunciados. Este aluno tem apoio educativo a Português Língua Não Materna.

A meio do ano letivo, a turma recebeu mais duas alunas ucranianas que se mudaram para Portugal como consequência da atual guerra entre a Ucrânia e Rússia. Estas não sabem falar português, pelo que também têm apoio educativo a Português Língua Não Materna.

No que concerne ao desenvolvimento global da turma, esta caracteriza-se como sendo um grupo curioso e participativo, em que as crianças são bastante ativas e demonstram interesse por aquilo que as rodeia. Porém, estes interesses são muito condicionados e limitados àquilo que é introduzido e abordado pelo professor, o que se poderá dever à prática comum de uma metodologia transmissiva, onde a participação dos alunos é muito residual.

São vários os interesses manifestados pelo grupo, de entre os quais se destacam: os conteúdos relacionados com o seu meio envolvente; atividades experimentais; atividades no exterior; tecnologia (gostam bastante de pesquisar informação na internet, ver vídeos no computador, jogar jogos didáticos etc.); e trabalhos práticos e manuais.

A falta de cooperação e espírito de equipa entre as crianças da turma foi sendo bastante notória durante todo o período de observação. Apesar de existir algum trabalho

de grupo e/ou a pares em sala de aula, este é normalmente evitado pelo docente devido aos conflitos que ocorrem constantemente e à falta de entreaajuda que os mesmos demonstram.

No entanto, a turma mostra ser afetuosa e compreensiva na forma como integra e lida com o aluno diagnosticado com paralisia cerebral. Aquando da realização de trabalhos de grupo, é possível observar que os alunos têm sempre o cuidado de o ajudar e integrar nas atividades que estão a ser realizadas. O mesmo não se passa com as outras crianças que apresentam dificuldades, nesta situação os restantes membros do grupo mostram-se frequentemente intolerantes e impacientes para com estes alunos.

Para além deste aspeto menos positivo, no que concerne às principais fragilidades da turma, sobressaem as seguintes: falta de criatividade; pouca autonomia; pouco tempo de atenção. A maioria da turma demonstra uma grande dificuldade em realizar tarefas sem a constante orientação do/da professor/professora, o que acaba por condicionar bastante as ações e comportamentos dos alunos e alunas. Deste modo, também a criatividade fica comprometida e condicionada. O espírito crítico pode também relacionar-se com esta mesma questão, uma vez que, se as crianças necessitam tanto da aprovação do adulto, a sua confiança fica também ela condicionada e, por consequente, o desenvolvimento do seu espírito crítico.

2.6. Plano de intervenção

Um estudo de investigação-ação apresenta cinco fases distintas, a partir das quais é delineado este plano de intervenção, sendo elas: a observação e caracterização do contexto socioeducativo; a planificação, que exige a reflexão e escolha de estratégias específicas para o contexto; a ação, que inclui toda a implementação e desenvolvimento do trabalho previamente definido; a avaliação do momento pós-intervenção de acordo com os objetivos gerais propostos; e por último a reflexão realizada pelo/a investigador/a (Coutinho et al, 2009).

No que respeita à planificação e ação da intervenção, importa referir que foi escolhida a metodologia de trabalho por projeto (MTP). Esta revelou ser a metodologia mais apropriada para alcançar uma abordagem interdisciplinar, sendo que "permite uma visão integradora dos saberes, contribuindo para o desenvolvimento das áreas de

competências do Perfil dos Alunos" (Ministério da Educação, 2021, p.1). Posto isto, este projeto é baseado numa estrutura organizativa que estabelece uma linha lógica de trabalho que, por sua vez, permite seguir e alcançar os principais objetivos definidos, promovendo uma educação motivada e aberta. Tal como define Pozuelos Estrada (2007), e à semelhança do estudo de investigação-ação, um projeto deve, também ele, estar dividido em cinco fases: Fase I – Identificação da temática e contacto inicial; Fase II – Exploração inicial e definição do objetivo de estudo; Fase III – Plano de trabalho: deliberação e apresentação; Fase IV – Desenvolvimento do plano de trabalho; e Fase V- Síntese e Avaliação.

2.6.1. Metodologia de trabalho por projeto

A metodologia de trabalho por projeto é uma metodologia para resolução de problemas, assim sendo, e de acordo com Rangel e Gonçalves (2011) um projeto deve partir de questões e/ou problemas reais que se sintam como verdadeiros problemas para aqueles que investigam ou que os vão tratar. Numa primeira fase importa formular o problema ou as questões a investigar (Pozuelos Estrada, 2007).

Na segunda fase do projeto, exploração inicial e definição do objeto de estudo, tendo em conta Pozuelos Estrada (2007), deve-se proceder à recolha de ideias prévias, isto é, o conhecimento base que as crianças já têm sobre o tema. Helm e Beneke (2005), defendem a importância de valorizar o “conhecimento base” das crianças, pelo que é minha intenção e prioridade que as crianças partilhem o que já sabem sobre o tema a desenvolver ao longo do projeto, sendo esse o ponto de partida para o desenvolvimento do mesmo. É essencial que as crianças percebam que há diferentes explicações possíveis para justificar e compreender uma temática, passível também de ser explorada (Pozuelos Estrada, 2007).

Assim, à luz desta fundamentação, enquanto futura profissional da educação, considero que a elaboração de um plano de projeto, como linha de pesquisa é uma mais-valia nesta prática que permitindo o alcance dos objetivos propostos.

Segundo Pozuelos Estrada (2007), na fase III, deve ser planeada a sequência didática que vai responder às questões colocadas. Contudo é importante salientar que as atividades, previamente planeadas, não são necessariamente fixas, tendo em conta que

um dos meus objetivos é que estas vão ao encontro dos interesses e necessidades do grupo e de cada criança de forma mais individualizada possível.

Deste modo, o plano de projeto permite que sejam definidas as questões relacionadas com o que se vai fazer, como, quando e onde. A partir destas questões podem vir a surgir oportunidades, tais como visitas de estudo ou a participação de um familiar, que seja especializado no tema e/ou tarefa a abordar, por exemplo. Tudo isto é organizado com recurso a uma calendarização, onde constem as tarefas definidas, distribuídas pelos dias previstos para a execução do projeto.

É essencial que as atividades propostas sejam pertinentes e permitam que as crianças maximizem os seus conhecimentos e diminuam as suas fragilidades, aliando assim a procura de conhecimento ao desenvolvimento de competências sociais, afetivas e morais. Para isto, ao longo de todas as tarefas considero fundamental proporcionar materiais indicados para o efeito.

Na fase IV referente ao desenvolvimento do plano de trabalho, estão incluídos múltiplos processos e diversas atividades desenvolvidas em etapas que vão marcando o progressivo desenrolar do processo ao longo do tempo (Silva, 2005). É nesta fase que o projeto se desenvolve, tendo por base o plano de trabalho elaborado na fase anterior, e onde as crianças vão pesquisar, procurar, investigar, descobrir e conhecer.

A quinta e última fase do projeto pode ser dividida, mais minuciosamente, numa fase de síntese e numa outra de avaliação. Segundo Pozuelos Estrada (2007), é nesta fase que as crianças têm a oportunidade de comunicar tudo o que realizaram ao longo do projeto de investigação e, posteriormente, avaliá-lo. Este refere, ainda, que a comunidade escolar e as famílias devem participar nos momentos de divulgação e também de avaliação.

CAPÍTULO III – DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1. Da problemática à concretização do projeto

Considerando a questão-problema deste estudo, anteriormente mencionada “De que modo uma intervenção educativa sobre microrganismos com crianças do 1º CEB pode contribuir para o desenvolvimento de conceções cientificamente suportadas?”, e com base na problemática que a sustenta, foi desenvolvido e implementado um projeto de intervenção educativa sobre a temática. Recorrendo a uma metodologia ativa, participativa e experimental, este projeto visou simultaneamente o desenvolvimento de competências sociais, afetivas e morais, procurando ainda ajudar as crianças a: I. Cooperar, colaborar e trabalhar em dinâmica de grupo; II. Desenvolver a criatividade; III. Desenvolver o espírito crítico e científico; IV. Reconhecer microrganismos, identificando o seu papel enquanto seres vivos e sua relação com o ser humano.

Assume-se que desde cedo as crianças aprendem em interação (Katz, 2006). Sendo a interação um fator promotor de aprendizagens em crianças mais novas, cooperar, colaborar e trabalhar em dinâmica de grupo, tem, imperativamente, de ser uma prioridade. Para Bronson (2000) as interações entre as crianças estabelecem a base para futuras atitudes e comportamentos sociais ou antissociais. Desde o início, as experiências sociais moldam a compreensão social da criança e as suas expectativas (Bronson, 2000). É nesta perspetiva que procuro promover e proporcionar oportunidades que permitam às crianças interagir com os seus pares, construindo ativamente as suas aprendizagens (Vasconcelos, 2009).

Uma das maiores fragilidades observadas neste contexto educativo prende-se com o facto das crianças se mostrarem e dependentes da aprovação do adulto na sua atuação, o que inevitavelmente, condiciona também a sua criatividade e liberdade, pelo que se pretende contribuir para o desenvolvimento da criatividade e do espírito crítico com o projeto.

A criatividade pode ser definida como uma habilidade necessária que deve ser estimulada no contexto educacional, na medida em que, por um lado, promove o bem-estar emocional da criança, e por outro, ajuda no seu desenvolvimento, por se apresentar como uma ferramenta fundamental para lidar com adversidades e desafios impostos pela nossa sociedade (Sartori & Fialho, 2009). Deste modo, faz todo o sentido que, enquanto professora e educadora, crie um ambiente propício ao seu desenvolvimento.

O espírito crítico e científico, em conformidade com o que é dito por Henriques e Marchão (2017) a curiosidade científica e as regras e princípios morais e sociais são essenciais na construção de uma sociedade democrática, mais tolerante, mais justa e equitativa. Por conseguinte, considero extremamente importante que o desenvolvimento da educação na e para a cidadania, mais especificamente, o espírito crítico e científico, sejam mobilizados e fomentados logo desde as idades mais precoces. Importa ainda referir que este objetivo se prende também com a importância de manter o rigor científico de modo a fazer “emergir o aprofundamento e/ou reconstrução de conhecimento científico (Martins et al., 2007, p.13).

Por fim, procurei definir um objetivo mais específico do projeto em questão, que potencialize e priorize uma mudança concetual no que respeita às conceções das crianças acerca dos microrganismos e do seu papel, enquanto seres vivos, na sociedade e na vida humana. A importância de abordar esta temática com crianças e a urgência em promover aprendizagens pertinentes e cientificamente suportadas sobre os microrganismos foi analisada, e refletida ao longo deste estudo, pelo que considereei essencial que tal objetivo fosse ambicionado e alcançado com a implementação deste projeto.

3.2. Linhas orientadores da ação e estratégias de intervenção

O ponto de partida para a minha ação pedagógica diz respeito às experiências e conhecimentos prévios das crianças, as suas necessidades e os seus interesses. Um dos principais objetivos que procuro alcançar é que a criança esteja no centro da ação, seja vista como um participante ativo e com capacidade de decisão, deixando de lado a ideia, errada, de que a criança é um mero recetor de informação e conhecimento. O meu papel enquanto professora será o de desenvolver práticas que respeitem e valorizem a criança, apoiando o seu envolvimento em experiências de aprendizagem contínua e interativa (Formosinho & Oliveira Formosinho, 2016).

É, portanto, minha intenção estimular a descoberta de novos percursos e de diversos saberes, recorrendo a vivências e a problemas reais e decorrentes do quotidiano dos/as alunos/as, indo sempre ao encontro dos seus interesses e necessidades. Para isso, importa que seja valorizada a singularidade de cada criança. Torna-se claro que é imprescindível para o processo de ensino e aprendizagem de cada criança, que este seja

adaptado ao seu nível de desenvolvimento, com as suas limitações e com as suas potencialidades individuais.

Além disso, cada uma destas crianças encontra-se inserida numa sociedade e num determinado contexto o que, segundo Oliveira-Formosinho & Formosinho (2013) requer assumir responsabilidade social pelas crianças e famílias com o intuito de promover o sucesso educativo que contemple a educação para a diversidade. Enquanto professora aspiro a que estes princípios estejam presentes em toda a minha prática pedagógica.

Mantendo esta linha de pensamento, os alunos e alunas devem estar sempre implicados no seu próprio processo de aprendizagem e construção de conhecimento. É então esperado que estejam envolvidos/as numa aprendizagem mais autónoma, desempenhando um papel ativo e tornando-se o centro da ação educativa. Desta forma, as crianças rentabilizam as suas potencialidades individuais, e consequentemente tornar-se-ão mais confiantes e competentes, uma vez que são elas próprias as produtoras do seu próprio conhecimento e do desenvolvimento das suas competências.

De acordo com o referido na Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico (2004) é essencial que sejam criadas oportunidades para que os alunos realizem “experiências de aprendizagem activas, significativas, diversificadas, integradas e socializadoras que garantam, efetivamente, o direito ao sucesso escolar” (p.23).

Cabe-me, assim, enquanto professora, desenvolver um conjunto de valores profissionais que me permitam mobilizar estratégias e atitudes, entre eles: o respeito pelas diferenças individuais e pelo ritmo de aprendizagem de cada aluno; a valorização das experiências escolares e não escolares anteriores; a consideração pelos interesses e necessidades individuais; o estímulo às interações e trocas de experiências e saberes; permitir aos alunos a escolha de atividades; a valorização das aquisições e das produções dos alunos; a criação de um clima favorável à socialização e ao desenvolvimento moral. (Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico, 2004).

Posto isto, importa ainda pensar e elaborar estratégias que me permitam, enquanto professora, guiar e orientar o grupo no seu próprio processo de aprendizagem para que seja possível desenvolver um projeto de intervenção bem planeado e eficaz. É a partir da criação destas estratégias que as crianças vão ter a oportunidade de desenvolver e consolidar aprendizagens específicas de cada atividade, o que permite atingir os objetivos gerais já definidos para este projeto.

Essas estratégias passam por:

- (i) incentivar a utilização de conceitos científicos e de vocabulário específico, de modo a manter o rigor científico;
- (ii) envolver as crianças, tendo sempre em conta os seus interesses e necessidades;
- (iii) incentivar e motivar as crianças de forma que estas cooperem e colaborem com todos os colegas;
- (iv) apelar ao trabalho criativo, realizando atividades que vão ao encontro dos interesses e da curiosidade das crianças;
- (v) formar grupos heterogéneos.

Como explicitado anteriormente, pretendo que as crianças possam não só desenvolver o seu conhecimento científico acerca da temática em estudo, como também, a capacidade de cooperação e espírito de entreajuda, através da execução de atividades em grupo.

Apesar da temática em volta dos microrganismos estar diretamente mais relacionada com o domínio do Estudo do Meio, procurei incluir e abordar as diversas áreas de conteúdo. É esta interligação de diferentes áreas e domínios, que permite a elaboração de atividades com uma maior diversidade e complexidade para que, deste modo, as crianças mantenham e aumentem também o seu interesse por estas aprendizagens.

3.2.1 Atividades desenvolvidas

As várias fases da metodologia de trabalho de projeto decorrem ao longo de nove semanas, estando as atividades planificadas distribuídas pelos vários dias de estágio, seguindo uma sequência lógica, como é possível verificar na tabela apresentada no apêndice B. É importante salientar que esta distribuição não fica definida no primeiro dia do projeto, sendo formulada e reformulada até ficar de acordo com as necessidades sentidas com o decorrer do mesmo.

A primeira etapa para o desenvolvimento deste projeto (Fase I) correspondeu ao levantamento das concepções iniciais das crianças desta turma de 3º ano sobre os microrganismos e o seu papel na vida humana. Para tal recorreu-se à aplicação do questionário (cf. apêndice C1), em formato físico e digital, ao respetivo grupo.

Todas as crianças responderam ao mesmo, sendo que este teve de ser adaptado de acordo com as necessidades de cada uma: foi necessária a disponibilização do suporte digital do questionário ao aluno com paralisia cerebral, uma vez que é apenas através do computador que ele consegue responder ao mesmo; para que os alunos ucranianos conseguissem compreender o que estava escrito, foram elaborados questionários cujos enunciados apresentassem ambas as línguas (português e ucraniano); e foi também essencial fornecer um acompanhamento individualizado a determinados alunos e alunas aquando da realização desta tarefa, nomeadamente àqueles que apresentam dificuldades mais significativas nas competências de leitura e escrita.

A partir desta atividade, a turma teve um primeiro contacto com a temática em estudo, o que permitiu uma auto consciencialização acerca dos conhecimentos de cada criança. Foi importante referir às crianças que, apesar de todas as questões terem uma (ou várias) resposta(s) correta(s), o importante é que fossem respostas representativas da sua verdade e daquilo em que acreditam, independentemente de corresponder ou não à realidade. Importou também que ficasse clara a intenção de que, mais tarde, após o desenvolvimento do projeto, todos os alunos e alunas fossem capazes de responder acertadamente àquelas mesmas questões, pelo que foi aplicado na etapa final do projeto, durante a fase V de avaliação e síntese.

Em conjunto com a turma, ficou definida a questão-problema do projeto: *O que são micróbios?* A partir desta, foi delineado e apresentado todo o plano de trabalho a ser desenvolvido, que consistiu na construção de um “quadro” onde os alunos e alunas apresentam as suas respostas a duas questões orientadoras do processo: *o que queremos saber?* e *como vamos saber?* A construção do plano foi realizada recorrendo a papel de cenário, cartão e tintas verdes escolhidas pelo grupo, que justificou a escolha destas cores como sendo as “cores dos microrganismos”. O local de exposição deste quadro foi também ele escolhido pela turma, tendo sido colocado no corredor das salas de aula para que “todos possam ver o nosso trabalho e saber que vamos aprender coisas sobre micróbios” (E3) como foi dito por um dos alunos.

As questões apresentadas pelas crianças geraram uma discussão de ideias que permitiu que as mesmas fossem aprimoradas, de modo a delinear melhor o plano de trabalho do projeto. Neste seguimento, foram ainda elaboradas a sinopse e a calendarização do projeto, expostas junto ao *quadro* construído.

Com o plano de trabalho pensado e delineado, procede-se ao desenvolvimento do mesmo através das seguintes atividades:

i) *Micróbios, micróbios e mais micróbios um livro de Philip Bunting.*

(apêndice E)

ii) *O que aconteceu com a manteiga?* (apêndice F)

iii) *Onde estarão os microrganismos? No pão?* – atividade na qual as crianças confeccionaram pão de modo a compreender a importância da utilização da farinha de trigo no processo de confeção. (cf. apêndice G).

v) *Uma bióloga vem à nossa escola, e é mãe do nosso amigo!* – A turma recebeu a visita da mãe de um dos alunos, bióloga, que pôde partilhar os seus conhecimentos especializados nesta área e interagir com a turma respondendo a questões que foram colocadas. (apêndice H)

vi) *Onde estarão os microrganismos: Na nossa boca, na terra ou nas nossas mãos?* (apêndice I)

vii) *Vamos debater: A vacinação.* Esta atividade proporcionou um debate sobre a vacinação, onde foram colocadas questões e situações que levaram as crianças a refletir e a partilhar as suas ideias e opiniões sobre o tema. (apêndice J)

viii) *Uma viagem com o Robô Mind e os microrganismos.* (apêndice K)

Estas atividades surgiram com base nas questões colocadas pelos/pelas alunos/alunas no plano de trabalho, tendo sido adaptadas às necessidades dos mesmos, respeitando sempre os seus interesses e curiosidades. Nas planificações apresentadas em apêndice é possível encontrar uma descrição pormenorizada de cada uma destas atividades, de modo que se compreenda o que foi desenvolvido, e de que forma, em cada uma delas. Nestas planificações constam, ainda, adaptações individualizadas, de acordo com as necessidades das crianças, nomeadamente das que apresentam medidas adicionais e seletivas.

A síntese e avaliação do projeto integraram a aplicação do mesmo questionário aplicado *à priori* (como já foi referido), que permitiu verificar as aprendizagens realizadas, as conceções desenvolvidas, com recurso a um gráfico em que cada criança pôde pontuar, justificando, as atividades que mais interesse lhe despertaram e o que gostou mais de aprender na prática pedagógica desenvolvida (apêndice L1).

Importa também referir que o projeto foi sendo divulgado e, consequentemente, sintetizado, ao longo do seu desenvolvimento, através da plataforma *blogger*. Esta plataforma, já utilizada pela turma para divulgar atividades que decorrem em sala de aula, permitiu que a comunidade educativa com acesso ao respetivo *blog*, pudesse acompanhar todo o processo, desde a construção do plano de trabalho até à votação das atividades mais e menos apreciadas pelo grupo, e ainda dar o seu contributo através da secção dos comentários. As publicações no *blog* eram pensadas e escritas pela turma e revistas por mim enquanto professora estagiária, permitindo uma sintetização dos conteúdos abordados e das competências desenvolvidas.

3.2.2 Avaliação do desenvolvimento/aprendizagens das crianças

A avaliação do desenvolvimento/aprendizagens das crianças ocorre ao longo de todo o projeto, a par com as atividades realizadas, recorrendo a diversos instrumentos e ferramentas de avaliação que ajudam a compreender se a turma, e cada aluno e aluna individualmente, estão ou não a alcançar os objetivos esperados. Esses instrumentos e ferramentas são: a observação direta, a distribuição de *feedback* positivo, a análise de produções realizadas pelas crianças, bem como a análise das respostas dadas ao questionário (antes e depois do desenvolvimento do projeto) e um método de autoavaliação designado por *cartões coloridos*. Estes funcionaram da seguinte forma: cada aluno/aluna possui um cartão com a cor verde num dos versos e com a cor vermelha no outro verso, quando os alunos estiverem a realizar as atividades sem dificuldade mantêm o lado verde para cima, se sentirem que estão com dificuldades e precisam de ajuda colocam o lado vermelho para cima, desta forma o/a docente consegue perceber quem precisa de um acompanhamento mais urgente e os próprios alunos/alunas conseguem fazer uma gestão das suas dificuldades e aprendizagens. Importa referir que os cartões podem ser escritos, e posteriormente apagados facilmente com álcool, para

que as crianças possam escrever as suas dúvidas/questões no lado vermelho e até algo positivo que queiram realçar acerca da atividade, no lado verde.

As análises das respostas dadas ao questionário, tanto *a priori* do desenvolvimento do projeto, *como a posteriori* funcionaram como principal evidência do progresso, evolução e desenvolvimento das aprendizagens dos alunos/alunas permitindo verificar se realmente ocorreu uma mudança conceptual e se o principal objetivo foi ou não alcançado.

Contudo, para que se compreenda se o grupo estava a desenvolver conhecimentos sobre a temática em todas as fases do projeto, foi relevante observar diretamente o empenho, o interesse e a implicação de cada criança, e da turma na sua globalidade, aquando das atividades propostas. No decorrer das mesmas, fui observando interações entre os pares, inferências, questões e dúvidas colocadas pelas crianças que evidenciavam uma gradual mudança conceptual.

Para além disso, os desenhos, as respostas escritas, o registo fotográfico, as apresentações orais e reflexões em grande grupo, os cartões coloridos entre outras produções realizadas pelos alunos e alunas funcionaram como uma validação dessas evidências que iam sendo, por mim, observadas.

CAPÍTULO IV – ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Ao longo deste capítulo apresentam-se os resultados, que inicialmente incluem a avaliação de conhecimentos e concepções prévias à intervenção pedagógica e as concepções desenvolvidas durante e após a intervenção. Discutem-se também os resultados, confrontando com a literatura.

4.1. Concepções prévias

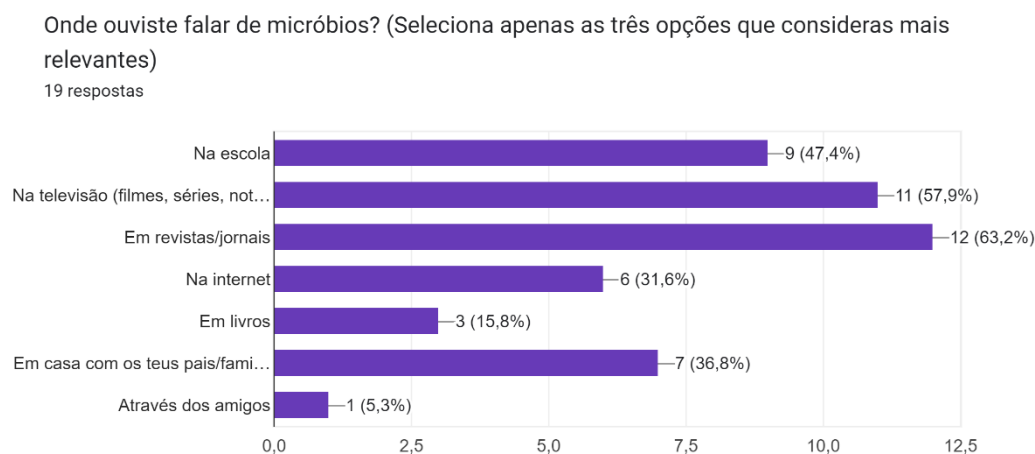
O levantamento das concepções iniciais das crianças desta turma de 3º ano sobre os microrganismos e o seu papel na vida humana, coincidente com a primeira fase do projeto implementado, desenvolveu-se a partir da aplicação de um questionário ao respetivo grupo, tal como já foi referido. A partir das respostas dos/as alunos/as foi possível explicar, conhecer e compreender estas concepções prévias, suportadas também com a observação realizada.

Antes de analisar as concepções das crianças sobre esta temática, importa compreender de onde vêm as mesmas, se surgem a partir de conhecimentos adquiridos na escola, na televisão, em revistas/jornais, na internet, em livros, a partir de conversas com a família ou amigos. Para isso, foi colocada a questão *onde ouviste falar de micróbios?*

A maioria referiu ter tido conhecimento através de revistas/jornais (n=12; 63,2%), televisão (n=11; 57,9%) e na escola (n=9; 47,4%), referindo em menor número, ter ouvido sobre a temática em casa, com os pais/família (n=7; 36,8%), ou na internet (n=6; 31,6%), em livros (n=3; 15,8%) e, por último, o menos mencionado, em conversa com amigos (com

Gráfico 1

Respostas iniciais à questão: “Onde ouviste falar de micróbios?”



apenas uma resposta), como demonstra o gráfico 1.

Procurei também conhecer e compreender o significado que cada criança atribuía aos micróbios, colocando questões como: *Os micróbios são seres vivos? Em que grupo inclui os micróbios? e quais destes seres são micróbios?*

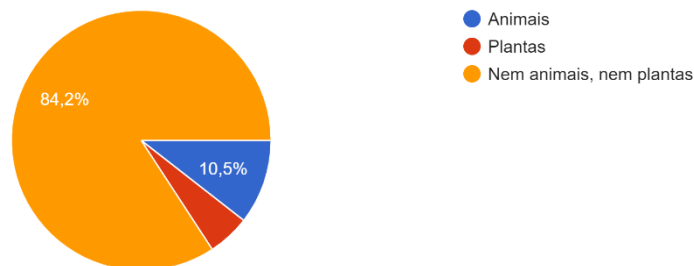
A maioria dos/as alunos/as, (n=14; 73,7%), demonstra saber que os microrganismos são de facto seres vivos, apenas uma criança afirma que estes não são seres vivos e as restantes responderam não saber se os micróbios são ou não seres vivos. A turma, na sua maioria (n=16; 84,2%), compreende também que os microrganismos não se incluem nos reinos animal e vegetal, não sendo possível classificar estes seres nem como animais nem como plantas (gráfico 2).

Gráfico 2

Respostas iniciais à questão “Em que grupo inclui os micróbios?”

Em que grupo inclui os micróbios?

19 respostas



Quando apresentados alguns seres vivos, entre os quais as crianças devem apontar os que são micróbios, a maioria selecionou a resposta *bactéria* (n=18), seguindo-se a resposta *vírus* (n=15) como sendo micróbios, e ainda o *bolor* (n=11). Nenhuma das plantas (*carvalho e rosa*) apresentadas nas opções foi selecionada pela turma e no que respeita aos animais, a girafa não foi apontada como integrante deste grupo, o cão foi a resposta dada por duas crianças e o piolho, possivelmente por ser um animal de pequenas dimensões, foi considerado um micróbio por nove alunos/as.

- **Morfologia dos microrganismos**

Quanto à morfologia dos microrganismos, verificou-se na fase inicial que as crianças os consideravam, na sua maioria, como seres semelhantes aos insetos, com características como vários olhos, várias patas e antenas. Tal era expectável pois terá sido também constatado nos estudos já supracitados. Surgem ainda algumas representações de microrganismos em formato de coroa, o que se deverá ao facto de esta representação estar associada ao Corona Vírus, algo que todos os alunos reconhecem.

Figura 1

Exemplos de ilustrações dos micróbios, previamente ao desenvolvimento do projeto



- **Tamanho dos microrganismos**

No que concerne ao tamanho dos microrganismos, foi colocada a questão: *Os micróbios são de que tamanho?* As respostas dadas parecem ir ao encontro da mesma ideia defendida no estudo realizado por Bizerra et al. (2009), de que a maioria das crianças são capazes de compreender a existência de organismos não visíveis a olho, mas que nem todas concebem a necessidade e possibilidade de recorrer a instrumentos que tornem os microrganismos visíveis. Todas as crianças desta turma compreendem os microrganismos como seres de dimensões pequenas, sendo que nenhuma optou por selecionar a opção “Grandes, conseguem ver-se a olho nu”. A grande maioria, (n=16; 84,2%), denota

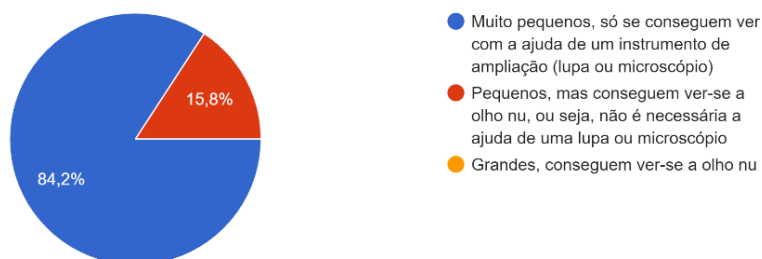
consciência da necessidade do auxílio de um instrumento de ampliação, para que se consiga observar um microrganismo, sendo apenas três os/as alunos/as que consideram possível observar um microrganismo a olho nu (gráfico 3).

Gráfico 3

Respostas iniciais à questão “Os micróbios são de que tamanho?”

Os micróbios são de que tamanho?

19 respostas



- **Locais onde podem ser encontrados microrganismos**

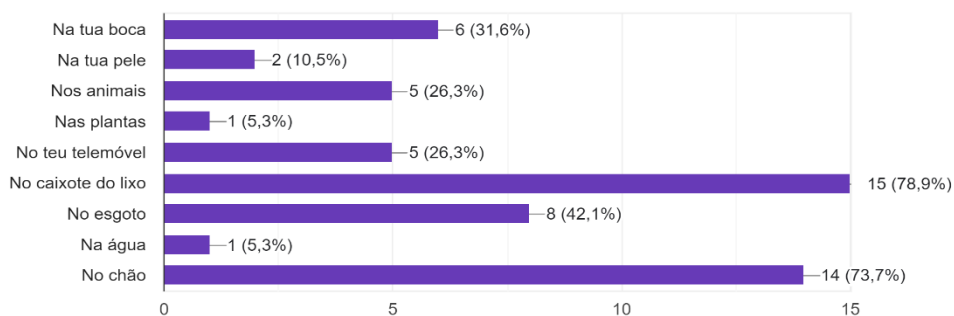
De modo a averiguar os principais locais onde as crianças consideram que podem ser encontrados microrganismos foi colocada a questão *onde podem ser encontrados os micróbios?* Foram também apresentadas nove opções de diferentes locais: *boca, pele, animais, plantas, telemóvel, caixote do lixo, esgoto, água e chão*. De entre estes, os locais mais selecionados pela turma foram, pela respetiva ordem, o *caixote do lixo*, o *chão* e o *esgoto* (gráfico 4). Estes foram também os locais que a maioria das crianças dos estudos de Byrne (2011) apontaram quando confrontadas com a mesma questão.

Gráfico 4

Respostas iniciais à questão “Onde podem ser encontrados os micróbios?”

Onde podem ser encontrados os micróbios? (Seleciona apenas as três opções que consideras mais relevantes)

19 respostas



- **Funções dos microrganismos**

As funções que as crianças atribuem aos microrganismos, tal como se verificou nos estudos de Gonçalves (2012) e Byrne et al. (2009), são representadas como uma relação maioritariamente negativa entre estes e o ser humano. Quando questionadas sobre *o que fazem os micróbios?* as crianças ou respondem que não sabem (n=3), ou referem que estes *deixam as pessoas muito doentes e com infeções* (A7), *fazem-te adoecer* (A12), *matam as pessoas e fazem-nos mal* (A2), *fazem mal às pessoas, animais e plantas* (A19), *põem doenças no nosso corpo* (A16), etc. Importa ainda mencionar uma resposta que se destacou das outras e que demonstra uma diferente compreensão dos microrganismos, embora não especifique funções: *reproduzem-se nas nossas células* (A11).

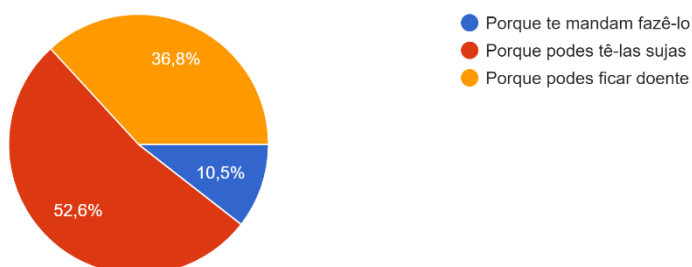
Neste seguimento, considerou-se importante entender qual o nível de compreensão dos alunos e alunas no que concerne à relação entre os microrganismos e a saúde do ser humano. Como tal, foi colocada a questão *que comportamentos conheces que podem provocar doenças?* e apresentados os seguintes comportamentos: *espirrar sem pôr o braço à frente da boca, ficar ao sol sem chapéu na cabeça, beber uma bebida muito fria, apanhar frio, comer um alimento estragado e comer sem lavar as mãos primeiro*. O comportamento apontado por mais crianças foi a *ingestão de um alimento estragado* (n=13), seguidos pelos comportamentos *espirrar sem pôr o braço à frente da boca* e *apanhar muito frio* (n=12). Também indicaram o *comer sem lavar as mãos* (n=9) e por último os comportamentos *ficar ao sol sem chapéu na cabeça* (n=4) e *beber uma bebida muito fria* (n=5).

Gráfico 5

Respostas iniciais à questão "Porque é que lavas as mãos?"

Porque é que lavas as mãos?

19 respostas



Ainda no âmbito da relação micróbios-saúde foram colocadas as questões *porque é que lavas as mãos?* e *em que situações lavas as mãos?* Ao que, no que respeita à primeira questão, 52,6% das crianças respondeu *porque podes tê-las sujas*, 36,8% *porque podes ficar doente* e 10,5% *porque te mandam fazê-lo* (gráfico 5). Este parágrafo devia estar antes do gráfico 5.

Para além dessas respostas, as crianças também indicaram como situações que justificam a lavagem das mãos, *quando estão sujas (A3)*, *quando vou comer (A4)*, *quando mexo na lama (A8)*, *na terra e em bichos (A17)*, *quando vou à casa de banho (A10)*, *quando brinco no chão (A1)*, entre outras.

Verifica-se, portanto, que a maioria das crianças reconhece diferentes situações em que é relevante realizar a lavagem das mãos, sendo poucos os alunos e alunas que lavam as mãos apenas quando os adultos o dizem para fazer (n=2). Contudo, embora as crianças saibam que devem lavar as mãos quando estão sujas e que a falta de higienização das mãos pode contribuir para que fiquem doentes, não se verifica se existe uma real compreensão dos motivos pelos quais lavar as mãos é um hábito tão importante.

Nesta linha de pensamento, abordou-se a questão da vacinação, de modo a compreender as conceções da turma acerca de *o que é uma vacina* e *a razão principal porque devemos ser vacinados*.

As ideias das crianças sobre o que é uma vacina sugerem a sua experiência em relação à vacinação e ao facto de a vacina ter um efeito protetor da saúde, referindo que *“é um líquido que espetam no braço para nos proteger dos vírus” (A4)* e *“um líquido que nos ajuda a recuperar das doenças” (A9)* outras consideram que a vacina é *“um líquido que te espetam no braço para ficares melhor” (A13)* ou *“um líquido que nos ajuda a não apanhar vírus e ainda um remédio para sermos saudáveis” (A14)* Verifica-se também que duas crianças afirmam não saber o que é uma vacina e que uma se refere a esta como *“algo que dói”*.

Como refere a Direção Geral de Saúde (DGS), as vacinas são produtos imunobiológicos constituídos por microrganismos, partes deles ou produtos derivados, que após inoculados no organismo produzem na pessoa saudável uma resposta semelhante à da infeção natural induzindo imunidade sem risco para o vacinado (Ministério da Saúde, 2020). A vacinação tem um importante papel na prevenção de doenças e proteção da saúde individual e coletiva (Subtil & Vieira, 2011), finalidade que

parece ser sugerida nos discursos das crianças, ainda que não saibam referir com maior pormenor em que consistem.

Ao serem questionados sobre a razão principal porque devemos ser vacinados, dez alunos/as seleccionaram a opção *para não ficarmos doentes*, oito escolheram a opção *ajuda-nos a recuperar de algumas doenças* e apenas uma criança considera deve ser vacinada porque toda a gente o é.

A decomposição é uma das principais e mais importantes atividades dos microrganismos, pelo que, neste sentido, foram colocadas as questões *porque é que os alimentos se estragam?* e *o que achas que acontece quando um ser vivo morre?*

Embora investigadores como Leach et al. (1996) defendam que as crianças não estabelecem qualquer relação entre os microrganismos e o processo de decomposição, a maioria da turma, afirma que os alimentos se estragam porque os micróbios começam a crescer nos mesmos (n=10) e que quando um ser vivo morre este é degradado pelos micróbios (n=12). Todavia sete crianças consideram que quando um ser vivo morre este simplesmente desaparece no solo, o que já vai ao encontro do que é defendido por Leach et al. (1996).

4.2. Evolução das concepções com a intervenção pedagógica

Estes pré-conceitos científicos que os alunos e alunas possuem, e que são adquiridos com base nas suas experiências prévias e de acordo com o seu meio envolvente, são imprescindíveis para definir qual o ponto de partida da intervenção pedagógica e a partir dos quais se verifica a eficácia da mesma. Como é dito por Gonçalves (2012) as aprendizagens das crianças são como uma reconstrução das suas concepções alternativas que, através da intervenção pedagógica, vão evoluindo e vão se transformando em conhecimento científico.

Ao longo do desenvolvimento do projeto verificou-se, de facto, uma mudança conceptual e uma evolução no conhecimento científico da turma, contudo, há ideias prévias que permanecem no pensamento de algumas crianças e que, mesmo após a intervenção pedagógica, se mantém. Esta visão é corroborada por Gonçalves (2012), que refere a inexistência de estudos que comprovem a mudança total de concepções como resultado de intervenções educativas.

Como tal, importa analisar as respostas da turma ao mesmo questionário, mas aplicado no final do projeto, com o intuito de compreender em que medida ocorreu uma mudança conceptual e em que aspetos.

Quando tentei compreender, numa fase inicial, o significado que as crianças atribuíam aos micróbios constatei que a maioria tinha consciência de que estes não podem ser classificados como animais ou plantas. Após o projeto, ficou claro que estes/as alunos/as mantêm a sua conceção e que os restantes, que não compreendiam tal facto, demonstram agora ter consciência do mesmo, tendo 100% das crianças respondido “nem animais, nem plantas” à questão *em que grupo inclui os micróbios?*

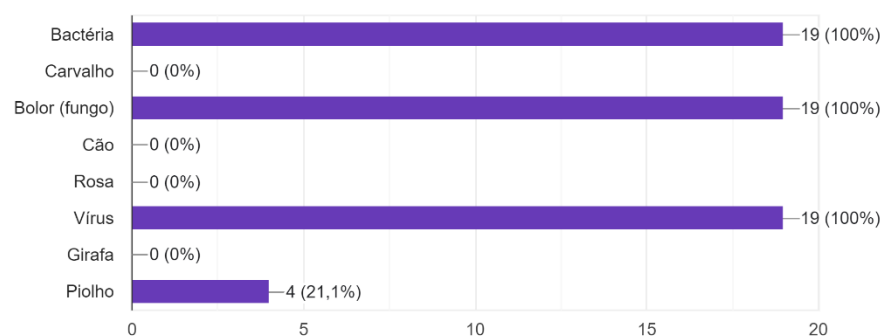
O mesmo se verificou com a questão “*os micróbios são seres vivos?*” cuja resposta inicial dada por 73,7% (n=14) dos alunos e alunas foi “sim” e passou para 100% (n=19) após o desenvolvimento do projeto. Também na questão *quais destes seres são micróbios?* se constatou uma mudança conceptual, uma vez que todas as crianças elegeram as respostas *bactéria*, *bolor (fungo)* e *vírus* como as respostas corretas, e apenas quatro crianças mantiveram *piolho* como uma das suas respostas (gráfico 6).

Gráfico 6

Respostas pós-projeto questão “Quais destes seres são micróbios?”

Quais destes seres são micróbios?

19 respostas



- **Morfologia dos microrganismos**

As representações gráficas dos microrganismos elaboradas após o desenvolvimento do projeto demonstram a grande variedade de microrganismos existentes, sendo encontrados microrganismos com morfologias distintas e cores distintas (fig. 2). Ao contrário do que aconteceu inicialmente, as crianças não associam estes seres aos insetos, não tendo sido encontradas representações com as características desenhadas antes do projeto (vários olhos, várias patas e antenas). Contudo encontram-se ainda algumas, embora poucas, representações humanizadas com olhos, nariz e boca.

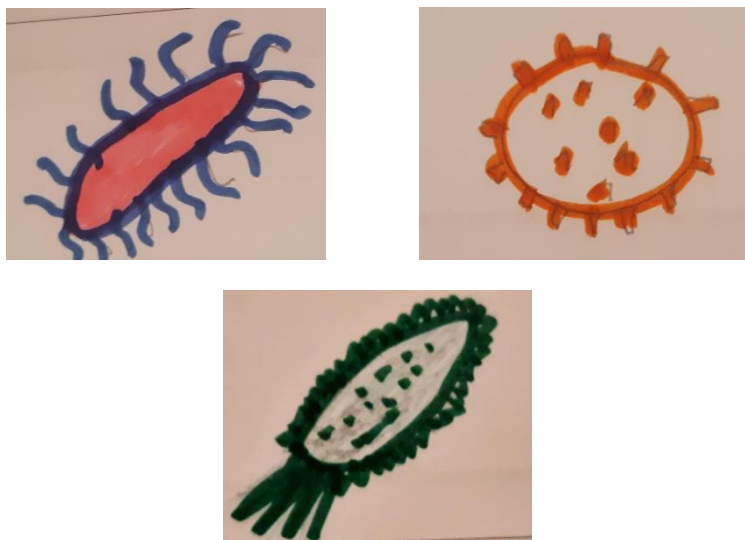


Figura 4 - Exemplos de ilustrações de microrganismos, posteriores ao projeto

- **Tamanho dos microrganismos**

No que concerne ao tamanho dos microrganismos, lembrando que toda a turma mostrou saber que estes apresentam dimensões reduzidas, após a intervenção pedagógica, as crianças que consideravam os micróbios pequenos, mas possíveis de observar a olho nu, passaram a compreender a importância e necessidade de recorrer ao auxílio de instrumentos de ampliação, como a lupa ou o microscópio ótico. Como tal, todos os alunos afirmam que os micróbios são *muito pequenos* e *só se conseguem ver com a ajuda de um instrumento de ampliação* (n=19).

- **Locais onde se encontram os microrganismos**

O caixote do lixo, o chão e o esgoto são, seguramente, as respostas unanimemente partilhadas pelas crianças, tal como foi averiguado tanto na análise das conceções iniciais da turma em estudo, como em outros estudos neste âmbito. As atividades desenvolvidas ao longo do projeto *O que são micróbios?* permitiram que estas “respostas óbvias” evoluíssem e se transformassem em conhecimento científico mais correto.

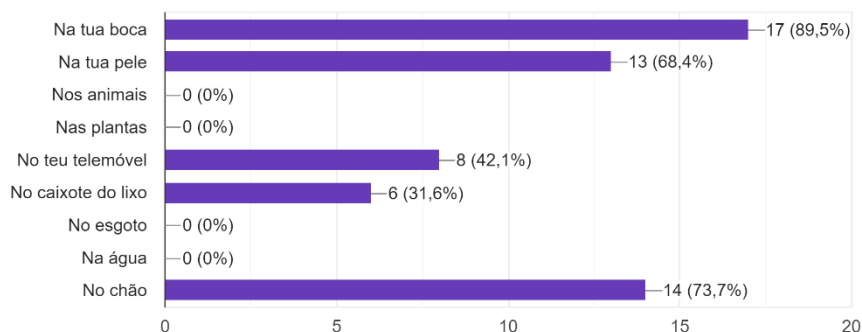
Embora seja verdade que os micróbios se encontrem nos referidos locais, as crianças tendem a escolhê-los por associarem estes seres a locais sujos, excluindo locais como *boca* ($n=6$), *pele* ($n=2$) e *telemóvel* ($n=5$). Foram exatamente estes três locais que, inicialmente tinham sido pouco respondidos, mas que no questionário pós-projeto passaram a ser as respostas assumidas por maior número de elementos da turma *boca* ($n=17$; 89,5%), *pele* ($n=13$; 68,4%) e *telemóvel* ($n=8$; 42,1%). Posto isto, os alunos e alunas passaram a considerar a *boca*, o *chão* e a *pele* como os principais locais onde se podem encontrar micróbios. Importa referir que a opção esgoto passou de ser uma das principais respostas dadas pelas crianças para não ter sido eleita por nenhuma destas (gráfico 7).

Gráfico 7

Respostas pós-projeto à questão "Onde podem ser encontrados os micróbios?"

Onde podem ser encontrados os micróbios? (Seleciona apenas as três opções que consideras mais relevantes)

19 respostas



- **Funções dos microrganismos**

No senso comum, a relação entre os micróbios e o ser humano é classificada pelas crianças como maioritariamente negativa. O contacto com informação cientificamente correta e as atividades experimentais promovidas ao longo do projeto denotaram-se significativas para a evolução desta visão inicial. Ao responder à questão *o que fazem os micróbios?* a turma demonstrou manter a sua conceção acerca do papel mais negativo e prejudicial dos microrganismos na vida do ser humano, contudo verifica-se uma maior consciência de outras funções relevantes e benéficas desempenhados por estes seres que não existia anteriormente. Tal facto é comprovado através de respostas como as seguintes:

- *Protegem-nos e ajudam o nosso corpo (A6); causam doenças e podem matar-nos, ajudam a fazer comida e ajudam a fazer medicamentos (A17)*
- *Os micróbios podem ser bons, maus ou não fazerem nada. Os bons podem fazer medicamentos, pão, iogurte, podem proteger o nosso corpo. Os maus podem matar-nos; (A1)*
- *Fazem mal, alguns dão borbulhas. Alguns são bons, ajudam a fazer pão e protegem o nosso corpo (A8)*

Entre as respostas, também se constata que os/as alunos/as desenvolveram novas conceções relativamente a determinadas características dos microrganismos, tais como: *cheiram mal (A18) crescem muito rápido e vivem pouco tempo (A15); andam em grupo (A2).*

No âmbito da relação microrganismos-saúde, ficou evidente que as crianças compreendem, de uma forma superficial, a importância de uma boa higiene das mãos. Após o projeto em questão, essa evidência manteve-se, mas, para além disso, verificou-se uma evolução no pensamento dos alunos e alunas, que anteriormente não entendiam os motivos pelos quais lavar as mãos é um hábito tão importante, embora reconhecessem tal facto, mas que agora demonstram reconhecer esses mesmos motivos.

Neste sentido, quando questionadas sobre o porquê de lavarem as mãos, a resposta *porque podes tê-las sujas* passou de 52,6% (n=10) para 94,7% (n=18) dos/as alunos/as, que mostraram compreender que as mãos podem estar sujas mesmo que não

aparentem, uma vez que *há micróbios na nossa pele e há milhões de micróbios nas nossas mãos que não conseguimos ver e que nos podem pôr doentes*, como foi referido por dois alunos. Quanto à questão “Em que situações lavas as mãos?” as respostas foram praticamente as mesmas, como seria de esperar, tendo em conta que o que foi dito inicialmente pelo grupo já evidenciava que lavar as mãos era uma prática comum e habitual para o mesmo.

Mafta et al. (2016) referem que o programa e as orientações curriculares para o 1ºCEB, bem como os manuais escolares por onde grande parte dos docentes se regem, quando abordam os microrganismos fazem-no de forma implícita através de questões relativas à higiene e saúde. Isto poderá explicar o facto deste *item* (higiene) não evidenciar grandes transformações ou evoluções ao nível do pensamento e das concepções das crianças, uma vez que estas já eram cientificamente corretas, em determinados aspetos, previamente ao desenvolvimento do projeto. Ora, se a higiene é já um tema que os alunos dominam minimamente, é esperado que não ocorra uma mudança conceptual, mas sim uma complementação da informação que o grupo detém.

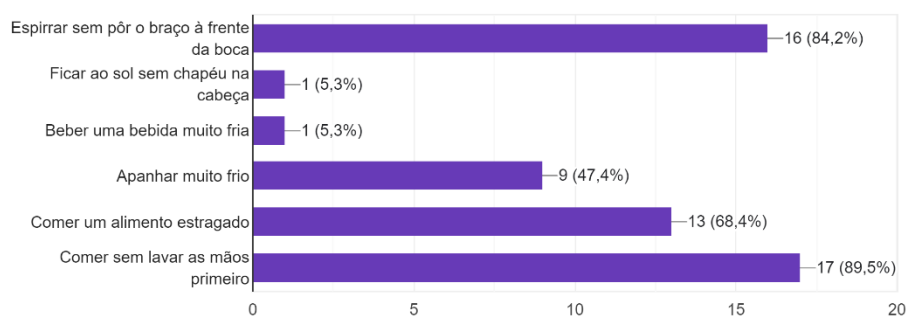
No que concerne à questão “que comportamentos conheces que podem provocar doenças”, *comer um alimento estragado*, à semelhança das respostas dadas inicialmente, esta manteve-se como a resposta de treze alunos/alunas. *Espirrar sem pôr o braço à frente e comer sem lavar as mãos primeiro* são duas opções que apresentam um aumento no número de respostas, passando de 63,2% (n=12) para 84,2% (n=16) e 47,4% (n=9) para 89,5% (n=17), respetivamente (gráfico 8). Este aumento demonstra uma maior compreensão acerca do modo como os micróbios são transmitidos.

Gráfico 8

Respostas pós-projeto à questão "Que comportamentos conheces que podem provocar doenças?"

Que comportamentos conheces que podem provocar doenças? (Seleciona apenas as três opções que consideras mais relevantes)

19 respostas



Nas respostas iniciais dadas pela turma, ficou claro que esta compreende a vacinação como forma de prevenção de doenças e proteção da saúde individual e coletiva. Após o desenvolvimento do projeto, as suas respostas são mais detalhadas e consistentes, revelando a consolidação desta preconceção referindo que: *uma vacina é um medicamento que se põe no braço e quando o vírus entra no corpo o medicamento ataca-o e mata-o para não ficarmos doentes (A9) uma vacina é um remédio que é espetado no nosso braço e se espalha pelo corpo todo (A6); quando o vírus entrar no nosso corpo o remédio da vacina vai lutar com ele e vai matá-lo (A10). Assim não ficamos doentes (A13).*

Quando questionados sobre a razão principal porque devemos ser vacinados todos os alunos e alunas responderam *para não ficarmos doentes*, o que demonstra que a turma na sua totalidade compreende qual a finalidade real de uma vacina.

A decomposição, como uma das principais e mais importantes atividades dos microrganismos, era compreendida por grande parte da turma, contudo havia ainda algumas dúvidas em relação a esta função. Depois do desenvolvimento do projeto essas mesmas dúvidas verificaram-se esclarecidas, uma vez que as respostas às questões "porque é que os alimentos se estragam?" e "o que achas que acontece quando um ser vivo morre?" foram unânimes, mostrando que as crianças compreendem que os alimentos se estragam porque determinados micróbios começam a crescer nestes e que

quando um ser vivo morre não desaparece simplesmente no solo, mas que é degradado por microrganismos.

4.2.1. Análise das produções ao longo das sessões

O desenvolvimento de todo o projeto teve pôr base as questões apresentadas pelas crianças no *plano de trabalho*, pelo que o desejado é que essas questões sejam respondidas ao longo do mesmo.

A atividade *Micróbios, micróbios e mais micróbios: um livro de Philip Bunting* permitiu desconstruir de uma forma breve e atrativa, mas fundamentada, algumas conceções iniciais cientificamente incorretas e desenvolver novos conhecimentos acerca da temática. A apresentação participada do livro promoveu pequenos debates, incentivou a pesquisa na internet e culminou numa sistematização de novos saberes que evidenciaram a evolução do conhecimento da turma.

Foi, então, produzido um pequeno quadro com “o que aprendemos?” e, entre outras, foram escritas as seguintes afirmações: *num ponto final existem milhões de micróbios; só podemos ver micróbios com um microscópio; temos micróbios no nosso corpo que não nos fazem mal; as bactérias também podem ser boas; estão aqui (post it) milhões de micróbios; alguns micróbios ajudam-nos a viver e dão-nos oxigénio; o covid é um vírus; as vacinas protegem-nos dos vírus; os fungos normalmente estão em sítios húmidos; alguns micróbios vivem em ambientes extremos como ácido e água a ferver; etc.*

A observação de microrganismos, nomeadamente amostras de bactérias, no microscópio, permitiu que as crianças compreendessem de forma mais prática as reais dimensões dos microrganismos e que aprendessem ainda a trabalhar com o referido instrumento de ampliação.

Na atividade experimental que culminou na observação do bolor da manteiga, as crianças desenvolveram competências científicas, uma vez que aprenderam a elaborar o registo de uma atividade experimental e compreenderam que uma das funções dos fungos, nomeadamente o bolor, é a decomposição, que ocorre também nos alimentos, fazendo com que estes se estraguem. No registo da atividade experimental algumas das conclusões apontadas pelos/as alunos/as foram: *o bolor cheira mal e tem uma cor esverdeada e preta; os fungos como o bolor da manteiga são microscópicos mas crescem*

e conseguimos vê-los; o bolor está em vários sítios da manteiga; o bolor é um fungo que aparece quando nos esquecemos da comida por algum tempo e acaba por se estragar.

Para a confeção do pão, a turma procurou pesquisar na internet acerca da levedura, sendo que este ingrediente estava presente na receita, mas era desconhecido pelos/as alunos/as. Deste modo, descobriram que a levedura é também um fungo, tal como o bolor, mas com uma função distinta: auxiliar no crescimento do pão.

A visita da mãe de um dos alunos da turma funcionou como uma sistematização dos conhecimentos adquiridos até aqui, embora tenham também surgido novos conceitos a partir das questões colocadas pelas crianças, questões essas que se mostraram bastante pertinentes, evidenciando o interesse em aprender mais sobre a temática em estudo.

Aproveitando material fornecido (placas de *Petri* prontas para desenvolver colónias de microrganismos) pela mãe que se voluntariou para participar no projeto de forma mais direta, realizou-se a uma atividade experimental onde os/as alunos/alunas tiveram a oportunidade de compreender que apesar de não conseguirmos ver, existem milhões de micróbios nas suas mãos, nos nossos dentes e na terra. Ao compararem as amostras foram feitas algumas inferências interessantes como por exemplo “a amostra dos dentes do A tem mais micróbios do que a amostra da terra, eu achava que seria ao contrário”.

A atividade de robótica surgiu como uma sistematização de conhecimentos e como forma de apresentar diferentes tipos de micróbios de um modo mais detalhado, tornando o conhecimento dos/as alunos/as mais abrangente. As informações fornecidas acerca dos diversos microrganismos apresentados permitiram que as crianças compreendessem que existem realmente micróbios benéficos, micróbios prejudiciais e micróbios neutros, que não interferem com a vida do ser humano. As respostas dadas na ficha de exploração desta atividade (cf. apêndice K1) permitem assim concluir que, tendo acesso a breves informações acerca dos microrganismos, e estando a trabalhar em pequenos grupos, os alunos e alunas conseguem debater e chegar às respostas corretas em relação a praticamente todos os microrganismos apresentados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações finais

O estudo de investigação narrado até ao momento é apresentado como forma de solucionar a problemática identificada em contexto real – *as concepções cientificamente incorretas das crianças acerca dos microrganismos*. Intencionado desconstruir essas concepções alternativas, entende-se também essencial responder à questão orientadora *de que modo uma intervenção educativa sobre microrganismos com crianças do 1º CEB pode contribuir para o desenvolvimento de concepções cientificamente suportadas*.

Em função do projeto implementado e dos resultados obtidos, identificou-se desenvolvimento de concepções cientificamente corretas, em crianças do 1ºCEB, em relação aos microrganismos e, como consequência, a mudança conceptual acerca da temática, o que se julga ter sido possível de alcançar pelas metodologias ativas, participativas e experimentais adotadas.

A *identificação das concepções prévias sobre microrganismos*, ficou estabelecida enquanto primeiro contacto com a temática através do questionário aplicado e reportou claramente quais as concepções das crianças da turma a ser intervencionada. Estas concepções revelaram, na sua grande maioria, estar em conformidade com o que é dito pela literatura analisada e refletida.

Já relativamente à *implementação do projeto de intervenção educativo sobre microrganismos, recorrendo a uma metodologia ativa, participativa e experimental*, pode sistematizar-se que a intervenção educativa orientada pela MTP, cujos princípios são direcionados para a utilização de estratégias ativas, participativas e que visem a experimentação, foi provavelmente o que potencializou a eficácia na melhoria da percepção dos/das alunos/alunas relativamente a estes seres vivos. As crianças, ao terem a oportunidade de definir aquilo que querem aprender e de que forma querem aprender, de poderem ser elas a pesquisar e investigar informação que responda às suas questões, dúvidas e curiosidades, ao compreenderem que o trabalho colaborativo é uma mais-valia para o desenvolvimento dos seus conhecimentos e competências. Por outras palavras, ao sentindo-se realmente no centro do seu processo de aprendizagem, estas mantiveram-se mais empenhadas e interessadas em desconstruir o seu pensamento e torná-lo cientificamente mais correto, ao longo de todo o projeto.

Por sua vez, e reconhecendo a necessidade de *compreender quais as atividades educativas implementadas que despertaram mais interesse, curiosidade, reflexão e aprendizagem sobre a temática nas crianças do 1º CEB*, verificou-se, de um modo geral, que todas as atividades promovem o papel ativo dos/das alunos/alunas, pelo que foi notório o interesse, a motivação e a implicação dos mesmos aquando do seu desenvolvimento. A atividade *a minha opinião sobre o projeto “O que são micróbios?”* permitiu que este objetivo fosse atingido mais claramente. Dito isto, verifica-se que as atividades que a turma elegeu como as mais gostadas foram a atividade da confeção de pão (apêndice H) a atividade sobre o livro *Micróbios, micróbios e mais micróbios* (apêndice E). A primeira por ser uma atividade experimental e a segunda por ser uma atividade desenvolvida a partir da literatura para a infância que é sempre um ponto de partido prazeroso e cativante para as crianças. Posso assim afirmar que a experimentação e o recurso à literatura são duas estratégias imprescindíveis para uma ação educativa mais adequada e eficaz.

Por fim, e considerando o último objetivo do estudo, *avaliar a evolução das conceções das crianças com a implementação do projeto*, é aquele que permite verificar, com maior clareza, se a concretização deste estudo se revelou realmente eficaz.

Ao longo do projeto, tal como é evidenciado no capítulo IV, as crianças deparam-se com nova informação, novos conceitos que potencializaram a melhoria na perceção das suas conceções sobre os microrganismos, tornando-se capazes de identificá-los enquanto seres vivos, microscópicos apenas visíveis com o auxílio de instrumentos de ampliação, e que são capazes de atividade biológica, desempenhando distantes funções.

Algo que parece ter ficado muito claro e bastante presente nas novas conceções da turma relaciona-se com o papel dos microrganismos, que inicialmente era visto como algo meramente negativo e prejudicial ao ser humano, mas que, após o projeto já integrou os conhecimentos desenvolvidos. As crianças começaram a identificar também os microrganismos como sendo benéficos para o ser humano, neutros, não tendo qualquer influencia, ou prejudiciais quando apresentam algum tipo de perigo para a sociedade.

Embora não de forma tão notória, por ser um aspeto comumente mais abordado ao longo do 1ºCEB, também aspetos relacionados com a saúde e higiene evidenciaram uma sistematização e consolidação de conhecimentos já muito presentes no dia a dia dos

alunos e alunas. Estes já demonstravam ser conscientes em relação à importância de uma boa higiene e à função protetora de uma vacina, mas após o projeto passaram a compreender os reais motivos por detrás destes factos.

A decomposição, ao contrário do que teria vindo a ser evidenciado pela literatura, mostrou ser um conceito compreendido pela maioria dos alunos, tendo também este ficado ainda mais claro para as crianças que já o dominavam, e entendido por aquelas que o desconheciam.

Em suma, verificou-se que as concepções iniciais e alternativas das crianças acerca dos microrganismos podem ser desconstruídas, dando lugar a novas e melhoradas concepções que são cientificamente suportadas, quando são implementadas metodologias que priorizam a experimentação e a participação ativa dos intervenientes.

Conclui-se ainda que este estudo contribuiu para o aumento da literacia científica das crianças da turma intervencionada, tornando-as seres humanos mais reflexivos e autónomos num mundo que se encontra em constante mudança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

- Alves, D. V. (2017). *Métodos, instrumentos e técnicas de recolha de dados*. Ciência e Educação.
- Amaro, A., Póvoa, A. & Macedo, L. (2004/2005). *A arte de fazer questionários*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- APEI (2012). *Carta de Princípios para uma Ética Profissional*. APEI.
- Despacho n.º 6605-A/2021 de 6 de julho de 2021. Ministério da Educação. Diário da República, 2ª série, nº 129.
- Ballesteros, M. I., Paños, E., & Ruiz-Gallardo, J-R. (2018). Los microorganismos en la educación primaria. Ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 79-98.
- Bizerra, A., Dominguez, C., Inglez, G., Goncalves, V., Imparato, B. A., Henrique, B. C., ... & De Franco, M. (2009). Crianças pequenas e seus conhecimentos sobre microorganismos [Young children and their knowledge of microorganisms]. Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências, 7.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora
- Bronson, M. (2000). *Self-regulation in early childhood: nature and nurture*. The Guilford Press
- Bunting, P. (2021). *Micróbios, Micróbios e Mais Micróbios*. Booksmile.
- Byrne, J. & Sharp, J. (2006). Children's ideas about micro-organisms. *School Science Review*, 88 (322), 71-79.
- Byrne, J. (2011). Models of Micro-Organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 1, 1-35.

- Byrne, J., Grace, M. & Hanley, P. (2009). Children's antropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. *Journal of Biological Education*, 44(1), 37-43.
- Cândido, A., Tunon, G. & Carneiro, M. (2010). *Microbiologia Geral*. Universidade Federal de Sergipe / CESAD.
- Cardoso, A. P. P. (2014). *Inovar com a investigação-ação: desafios para a formação de professores*. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). *Metodologia da Investigação – guia para a autoaprendizagem*. Universidade Aberta
- Carvalho, G.S., Mafra, P. & Lima, N. (2015). Percepções de crianças de 10 a 12 anos sobre os efeitos benéficos e prejudiciais dos microrganismos. In Livro de Atas do 3º Congresso internacional em Saúde – Atenção Integral à Saúde. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Brasil. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/35691>
- Carvalho, I. T. D. (2016). *Microbiologia básica*. Minas Gerais: NICE
- Catita, E. (2007). *Estratégias Metodológicas para o ensino do Meio Físico e Social do Pré-escolar ao 1º Ciclo*. Areal Editores.
- Cook, T.D. & Reichardt, CH.S. (1997). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Tercera edición. Ediciones Morata
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., & Vieira, S. (2009). Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 355-379.
- Elliot, J. (1994). *La investigación acción en la educación (2da Reimpresión)*. Editorial Morata.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2009). *Investigação em Educação Matemática: Percursos teóricos e metodológicos (3.ª ed.)*. Campinas.

- Gonçalves, P. (2012). *Os Microrganismos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: Abordagem Curricular, Conceções Alternativas e Propostas de Atividades Experimentais*. [Tese de Doutoramento]. Universidade de Aveiro.
- Helm, J. H., & Beneke, S. (2005). *O Poder dos Projetos: Novas Estratégias e Soluções para a Educação Infantil*. Artmed Editora.
- Henriques, H., & Marchão, A. (2017). Educar para a cidadania em educação pré-escolar: OCEPE, guiões e curricula. <https://hdl.handle.net/1822/24475>
- KATZ, Lilian. (2006). Perspectivas actuais sobre aprendizagem na infância. *Saber (e) Educar*. v. 11, 7-21.
- Lage, R. (2017). *Conceções alternativas sobre microrganismos em alunos do 2.º ciclo do ensino básico*. [Dissertação de Mestrado]. Escola Superior de Educação de Lisboa. <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/8366/1/PES%20II%20%20Relat%20b3rio%20Final%20e%20Anexos%20-%20Rita%20Lage%20%282015138%29.pdf>
- Leach, J., Driver, R., Scott, P. & Wood-Robinson, C. (1996). Children's ideas about ecology 2: Ideas found in children aged 5-16 about the cycling of matter. *International Journal of Science Education*, 18(1), 19-34.
- Lopes, M.C. (2002). Micobiótica da filosfera. In I. M., Santos, A., Venâncio, & N., Lima. (Eds.). *Ecologia dos Fungos*. (31-45). Micoteca da Universidade do Minho. <https://hdl.handle.net/1822/61053>
- Mafra, P., & Lima, N. (2007). O Papel dos microrganismos no curriculum e Manuais do 1º Ciclo do Ensino Básico. XII Encontro Nacional de Educação em Ciências. <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/4267/1/O%20Papel%20dos%20Microrganismos...ENEC2007.pdf>
- Mafra, P., & Lima, N. (2009). The microorganisms in the Portuguese national curriculum and primary school textbooks. In Current research topics in applied microbiology and microbial biotechnology (pp. 625-629).

- Mafrá, P., & Lima, N. (2012). Os microrganismos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: representações nos programas curriculares e manuais escolares. http://repositorium.uminho.pt/bitstream/1822/32558/1/document_19574_1.pdf
- Mafrá, P., Carvalho, G. S. D., & Lima, N. (2016). Os microrganismos nos programas e manuais escolares do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico português.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). Educação em ciências e ensino experimental—formação de professores. Lisboa: Ministério da Educação, 2.
- Matias, O., & Martins, P. (2009). *Biologia e Geologia 10: Ensino secundário*. Areal
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: revista de educação*, 2(2), 49-65.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas do 1.º ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (2021). *Escola + 21/23. Plano de Recuperação de Aprendizagens*. <https://escolamaais.dge.mec.pt/>
- Ministério da Saúde (2020). Vacinas. DGS. <https://www.dgs.pt/paginas-de-sistema/saude-de-a-a-z/programa-nacional-de-vacinacao/vacinas.aspx>
- Nicolau, P. (2014). *Microrganismos e crescimento microbiano*. Universidade Aberta. https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/6137/1/UT2_Microrganismos%20e%20crescimento%20microbiano_PBN.pdf
- Oliveira-Formosinho, J., & Formosinho, J. (2013). *Pedagogia-em-Participação: a perspectiva educativa da Associação Criança*. Porto Editora.
- Paixão, F. (2007). Formação de professores e práticas de ensino de ciências nos primeiros anos de escolaridade: concordâncias epistemológicas? . *Actas do xii encontro nacional de educação em ciências: contributos para a qualidade educativa no*

ensino das ciências do pré-escolar ao superior (p. 63). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Pardal, L. & Correia, E. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Areal.

Portugal, G. (2008). Desenvolvimento e Aprendizagem na Infância. Estudo do Estado da Infância do Conselho Nacional de Educação.

Pozuelos, E. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: descripción, investigación y experiencias*. Cooperación Educativa.

Rangel, M., & Gonçalves, C. (2011). A Metodologia de Trabalho de Projeto na nossa prática pedagógica. Da investigação às práticas.

Roitman, I. (2007). *Educação científica: quando mais cedo melhor*. RITLA.

Ramos, L. & Rosa, P. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Rosa, W., Perez, S., & Drum, C. (2007). Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12(3), 357-368.
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/465/269>

Santana, D., Santos, N., & Abílio, P. (2007). O ensino de Ciências na Educação Infantil e Ensino Fundamental: projeto de monitoria no curso de pedagogia da UFPB. X Encontro de Iniciação à Docência, UFPB, 1-5.
<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/4.EDUCACAO/4CEDMENT01.pdf>

Santos, J. R. & Henriques, S. (2021). *Inquérito por Questionário: Contributos de conceção e utilização em contextos educativos*. Universidade Aberta.

Santos, M. E. M. (1991). *Mudança Conceptual na Sala de Aula: um desafio pedagógico*. Livros Horizonte.

- Sartori, V. & Fialho, F. A. P. (2009). *Desenvolvimento da criatividade no ensino básico: o papel do professor como facilitador do processo criativo*. Universidad Icesi | Universidad Federal de Santa Catarina, 1-19.
- Silva, H. S., & Lopes, J. (2015). *Eu, professor, pergunto*. Pactor.
- Silva, I. L. (Coord.), Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). Orientações curriculares para a educação pré-escolar. Ministério da Educação, Direção Geral da Educação
- Silva, I. L. da (2005). Projetos e Aprendizagens. In: Actas do 2º Encontro de Educadores de Infância e Professores do 1º Ciclo. Areal Editores
- Sousa, L. M. M. S., Marques, J. M., Firmino, C. F., Frade, F., Valentim, O. S., & Antunes, A. V. (2018). Modelos de formulação da questão de investigação na prática baseada na evidência.
- Sousa, M. J. & Baptista, C. S. (2016) *Como Fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios – Segundo Bolonha*. Pactor.
- Subtil, C. L., & Vieira, M. (2011). Os primórdios da organização do Programa Nacional de Vacinação em Portugal. *Revista de Enfermagem Referência*, III Série 4, 161–174.
<https://doi.org/10.12707/RIII11HM2>
- Tomás, C. (2011). *Há muitos mundos no mundo: Cosmopolitismo, participação e direitos da criança*. Edições Afrontamento.
- Vasconcelos, T. (2009). *A educação de infância no cruzamento de fronteiras*. Texto Editores.
- Viecheneski, J., & Carletto, M. (2013). Por que e para quê ensinar ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 6(2).
<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/1638/1046>
- Zompero, A. (2009). Conceções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspetos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. *Experiências em Ensino de Ciências*. 4(3), 31-42.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CONSENTIMENTO ASSINADO

**Consentimento informado**

Caro/a Encarregado/a de Educação,

No âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, e enquanto professora estagiária na turma do 3º ano, surge a realização de um estudo investigativo no centro escolar do/da seu/sua educando/educanda. Este estudo investigativo intitula-se de A Criança e o Mundo dos Microrganismos: um projeto numa turma de 3º ano e pretende compreender as conceções das crianças acerca dos microrganismos antes e depois de um projeto interventivo. Neste sentido venho por este meio solicitar a sua autorização para poder proceder à recolha de dados e registo fotográfico das atividades desenvolvidas com e pelo/a seu/sua educando/a no período de estágio curricular que irá decorrer até ao final maio de 2022. Os dados recolhidos, bem como as fotografias e possíveis gravações têm como única finalidade a elaboração deste estudo investigativo. Comprometo-me a não revelar em momento algum o rosto das crianças e a manter a confidencialidade e o anonimato dos dados recolhidos.

A professora estagiária,

Inês de Fátima Moreira Pestana.

Autorização de recolha de dados e registo fotográfico:

Nome da criança	Sim (x)	Não (x)	Assinatura do/a Encarregado/a de Educação

APÊNDICE B – PLANIFICAÇÃO DO PROJETO

Fase	Objetivos gerais	Nome da atividade	Breve síntese da atividade	Dia(s) da atividade
I II	Identificar a temática, fazer o contacto e exploração inicial e definir do objeto de estudo	Questionário: o que são microrganismos?	As crianças vão responder a um questionário acerca dos microrganismos e do seu papel na vida humana, de modo a serem identificadas as suas conceções relativamente aos mesmos antes do desenvolvimento do projeto.	28 e 29 de março
III	Deliberar e apresentar o plano de trabalho	Plano de trabalho	Num papel de cenário, elaborado e decorado pelas crianças, é apresentado o plano de trabalho do projeto <i>O que são microrganismos?</i> Neste devem constar as respostas da turma às questões: <i>O que quero saber?</i> E <i>como quero saber?</i>	4 e 5 de abril
IV	Desenvolver e executar o plano de trabalho	“Micróbios, micróbios e mais micróbios”	É promovida uma leitura participada do livro “Micróbios, micróbios e mais micróbios” de Philip Bunting, onde as crianças tem a oportunidade de debater as suas conceções prévias acerca desta temática e confrontá-las com informação cientificamente correta.	19 de abril
		O que aconteceu com a manteiga?	É realizada uma atividade experimental acerca do crescimento de fungos nos alimentos, a partir da qual os alunos e alunas vão analisar uma amostra de manteiga com bolor.	26 de abril
		Onde estarão os microrganismos? No pão?	As crianças vão confeccionar pão de modo a compreender a importância da utilização da farinha de trigo (levedura) na confeção do mesmo.	2 e 3 de maio
		Uma bióloga vem a nossa escola, e é mãe do nosso amigo!	A turma vai receber a visita da mãe de um dos alunos que, sendo bióloga detém conhecimentos especializados nesta área e vai poder responder a questões mais específicas que as crianças apresentem.	9 de maio

		Há micróbios nas nossas mãos? E nos nossos dentes? E na terra?	O grupo vai recolher amostras de microrganismos presentes nas suas mãos, dentes e na terra. Estas amostras são colocadas em placas de <i>Petri</i> prontas para desenvolver colónias de microrganismos para que, mais tarde, se possa analisar o crescimento destes seres.	10 e 16 de maio
		Vamos debater: A vacinação	É promovido um debate sobre a vacinação, onde são colocadas questões e situações que vão levar as crianças a refletir e a partilhar as suas ideias e opiniões sobre o tema.	17 de maio
		Uma viagem com o Robô <i>Mind</i> e os microrganismos	Como forma de sistematização dos conhecimentos que a turma tem vindo a adquirir ao longo do projeto, é desenvolvido um jogo didático recorrendo à robótica. Este apresenta-se como um jogo interdisciplinar, não apenas com questões referentes à temática dos microrganismos, mas também com questões de outros domínios.	23 de maio
V	Síntese e avaliação	A minha opinião sobre o projeto “O que são microrganismos?”	Como forma de avaliação do projeto, é disponibilizado um cartaz com o título “O que mais gostei?” e com fotografias das várias atividades desenvolvidas ao longo do mesmo. Junto deste encontram-se autocolantes em forma de círculo que devem ser utilizados para eleger a atividade favorita. Cada criança poderá escolher apenas uma atividade como a que mais gostou, colocando um autocolante por cima da fotografia da respetiva atividade. São, ainda, disponibilizadas folhas, canetas e uma “caixa de justificações” para que as crianças possam justificar as suas escolhas. Esta avaliação pode também ser feita pela restante comunidade educativa.	24 de maio
		Questionário: o que são microrganismos?	As crianças vão responder a um questionário acerca dos microrganismos e a suas conceções relativamente aos mesmos após o desenvolvimento do projeto.	30 de maio

APÊNDICE C - PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “QUESTIONÁRIO: O QUE SÃO MICRORGANISMOS?”

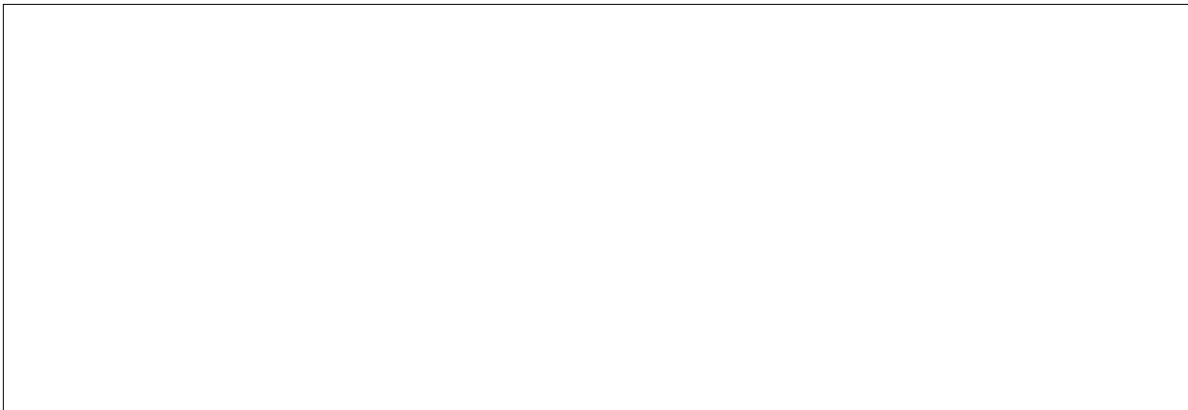
ATIVIDADE: Questionário: o que são microrganismos?				FASE DO PROJETO: Fases I e II - Identificação da temática, contacto e exploração inicial e definição do objeto de estudo			
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Leitura Escrita		-Identificar informação explícita no texto; -Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita; -Expressar opiniões e fundamentá-las;	É entregue a cada criança um questionário em forma de inquérito com questões relativas aos microrganismos e o seu papel na sociedade, com o intuito de fazer um levantamento das concepções dos alunos e alunas acerca da respetiva temática. As crianças devem responder a cada uma das questões, de acordo com aquilo que sabem, sem consultarem qualquer informação. Devem colocar as suas dúvidas apenas quando relacionadas com a interpretação do enunciado ou vocabulário específico, não devendo ser esclarecida qualquer dúvida sobre o conteúdo em si, de modo a que as suas respostas sejam o mais verdadeira possíveis. É importante que os alunos e alunas compreendam que, apesar de existirem respostas corretas, o	- Inquérito em forma de questionário; - Lápis; - Lápis de cor; - Borracha.	- Respostas dos alunos e alunas ao questionário; - Observação direta.	- Identifica a informação explícita no texto e interpreta-a conseguindo responder às questões que lhe são apresentadas; - Redigi pequenos textos com utilização correta de formas de representação escrita, conseguindo responder às questões que lhe são apresentadas; - Exprime, nos seus textos e respostas, a sua opinião fundamentando-a
Estudo do Meio	Natureza		- Reconhecer e identificar micróbios e o seu papel na vida humana; - Compreender que os seres vivos dependem uns dos outros, nomeadamente através de relações alimentares, e do	objetivo é que respondam conforme aquilo em que acreditam, independentemente de essa ser a realidade ou não, e que não serão prejudicadas por tal.			sempre que possível; - Reconhece a existência de microrganismos; - Identifica microrganismos e o seu papel na vida humana e na natureza recorrendo a exemplos práticos; - Ilustra um microrganismo, de acordo com as suas características reais.

APÊNDICE C1 – QUESTIONÁRIO APLICADO

Questionário – O que são os micróbios?

- Olá! Venho pedir a tua ajuda para um trabalho muito importante que estou a fazer. Para isso, basta responderes as seguintes questões. Não te preocupes que este questionário não é nenhuma avaliação e, para além disso, é anónimo.

1. Quando pensas num micróbio, como é que ele é? Desenha no espaço abaixo a ilustração de um micróbio.



2. Os micróbios são seres vivos?

Sim ☐

Não ☐

Não sei ☐

3. Em que grupo incluis os micróbios?

Animais ☐

Plantas ☐

Nem animais, nem plantas ☐

4. Os micróbios são de que tamanho?

Muito pequenos, só se conseguem ver com a ajuda de um instrumento de ampliação (lupa ou microscópio). ☐

Pequenos, mas conseguem ver-se a olho nu, ou seja, não é necessária a ajuda de uma lupa ou microscópio. ☐

Grandes, conseguem ver-se a olho nu. ☐

5. Quais destes seres são micróbios? (Seleciona todas as opções que consideras corretas)

Bactéria ☐

Carvalho ☐

Fungo (bolor) ☐

Cão ☐

Rosa ☐

Vírus ☐

Girafa ☐

Piolho ☐

6. O que fazem os micróbios?

7. Onde podem ser encontrados os micróbios? (Seleciona apenas as três opções que consideras mais relevantes)

Na tua boca ☐

Na tua pele ☐

Nos animais ☐

Nas plantas ☐

No teu telemóvel ☐

No caixote do lixo ☐

No esgoto ☐

No chão ☐

Na água ☐

8. Onde ouviste falar de micróbios? (Seleciona apenas as três opções que consideras mais relevantes)

Na escola ☐

Na televisão (filmes, séries, notícias, anúncios) ☐

Em revistas/jornais ☐

Na internet ☐

Em livros ☐

Em casa com os teus pais/familiares ☐

Através dos amigos ☐

10. Porque lavas as mãos?

Porque te mandam fazê-lo ☐

Porque podes tê-las sujas ☐

Porque podes ficar doente ☐

11. Em que situações lavas as mãos?

12. O que é uma vacina?

13. A razão principal porque devemos ser vacinados é:

Porque toda a gente é vacinada ☐

Não ficarmos doentes ☐

Ajuda-nos a recuperar de algumas doenças ☐

14. Que comportamentos conheces que podem provocar doenças? (Seleciona apenas as três opções que consideras mais relevantes) (Seleciona apenas as três opções que consideras mais relevantes)

Espirrar sem pôr o braço à frente da boca ☐

Apanhar sol sem chapéu na cabeça ☐

Beber uma bebida muito fria ☐

Apanhar muito frio ☐

Comer um alimento estragado ☐

Comer sem lavar as mãos ☐

15. Porque é que os alimentos se estragam?

Começam a ficar velhos e com mau aspeto ☐

Os micróbios começam a crescer nos alimentos ☐

Ficam com mau sabor ☐

16. O que achas que acontece quando um ser vivo morre?

Mantém-se inalterado (não acontece nada) ☐

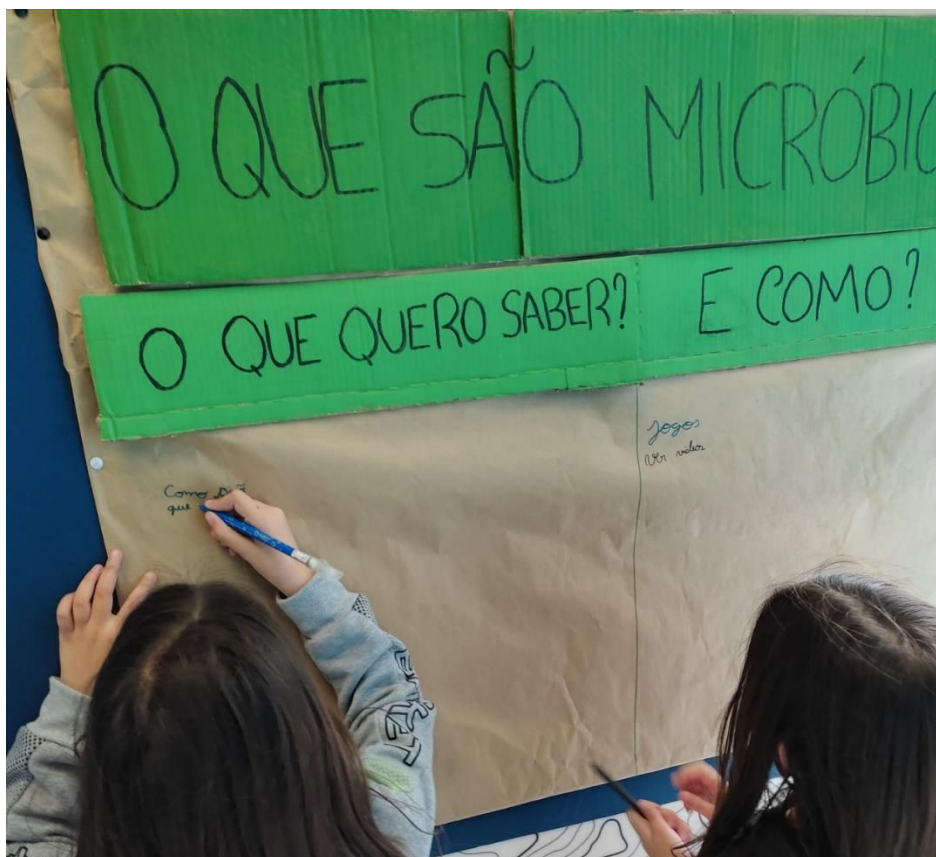
Desaparece no solo ☐

É degradado pelos micróbios ☐

APÊNDICE D – PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “PLANO DE TRABALHO”

ATIVIDADE: Plano de trabalho					FASE DO PROJETO: Fase III - Deliberar e apresentar o plano de trabalho		
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras; - Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia;	- A partir da questão <i>O que são micróbios?</i> é deliberado e apresentado o plano de trabalho para este projeto. Para isso, é construído um “quadro” onde vão ser respondidas as questões: <i>o que queremos saber? E como?</i> - Esse quadro é construído através de papel de cenário e cartão, que deve ser pintado e apresentar essas mesmas questões e as suas respetivas respostas, dadas pelas crianças. Ao longo do projeto podem ser acrescentadas mais ideias ao quadro, se fizer sentido para os alunos e alunas; - Este quadro é exposto no corredor da escola de modo que as outras turmas possam estar a par do desenvolvimento deste projeto. Nesse sentido, a turma deve também elaborar um género de sinopse acerca do mesmo, explicitando em que	- Papel de cenário; - Cartão; - Tintas; - Pincéis; - Canetas.	- Observação direta; - Produções realizadas pelas crianças; - Questões colocadas.	- Fala com clareza e articula de modo adequado as palavras; - Gere adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; - Redige pequenos textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Exprime a sua opinião e fundamenta-a, colocando e
	Escrita		- Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Expressar opiniões e fundamentá-las; - Escrever textos adequados a uma determinada finalidade				
Matemática	Medida	Tempo: usos do tempo	como narrar e informar, em diferentes suportes; - Estimar o tempo de duração de acontecimentos e explicar as razões da sua estimativa;	consiste o mesmo e qual o seu intuito. - A sinopse deve ser colocada próxima ao quadro; - Por fim, em grande grupo devem ser discutidas as atividades a serem desenvolvidas, com base no que foi escrito em resposta à questão “E como?”, e elaborada a sua calendarização que irá também ser colocada no corredor juntamente com os restantes materiais (quadro e sinopse).			expondo as suas ideias; - Escreve uma pequena sinopse do projeto que está a desenvolver; - Estima o tempo de duração do projeto e das possíveis propostas de atividades, explicando as razões da sua estimativa; - Utiliza técnicas das artes visuais, manifestando as suas capacidades expressivas, através da pintura, na realização do quadro do plano de trabalho a ser desenvolvido; - Utiliza um processo de registo de ideias e de planeamento de trabalho para o desenvolvimento do seu projeto.
Artes Visuais	Experimentação e Criação		- Integrar a linguagem das artes visuais, assim como várias técnicas de expressão nas suas experimentações físicas; - Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos; - Utilizar vários processos de registo de ideias de planeamento e trabalho.				

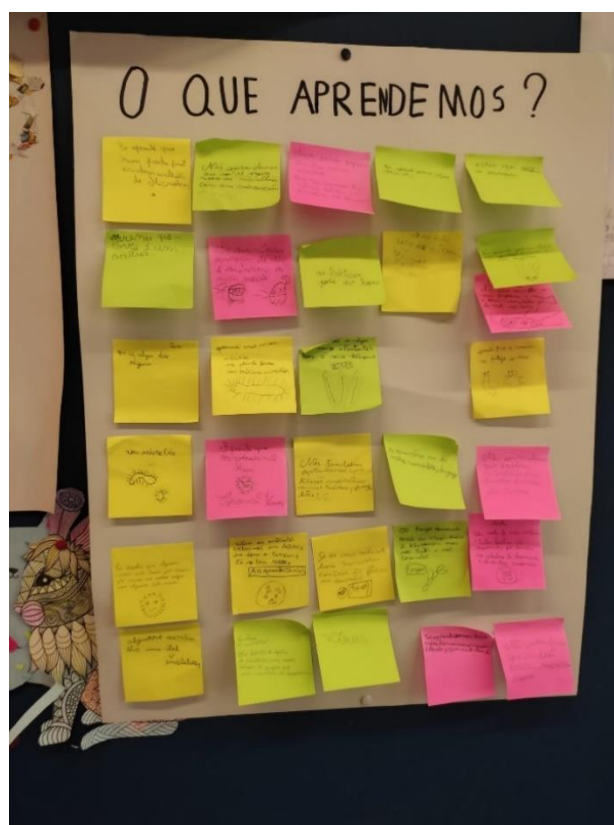
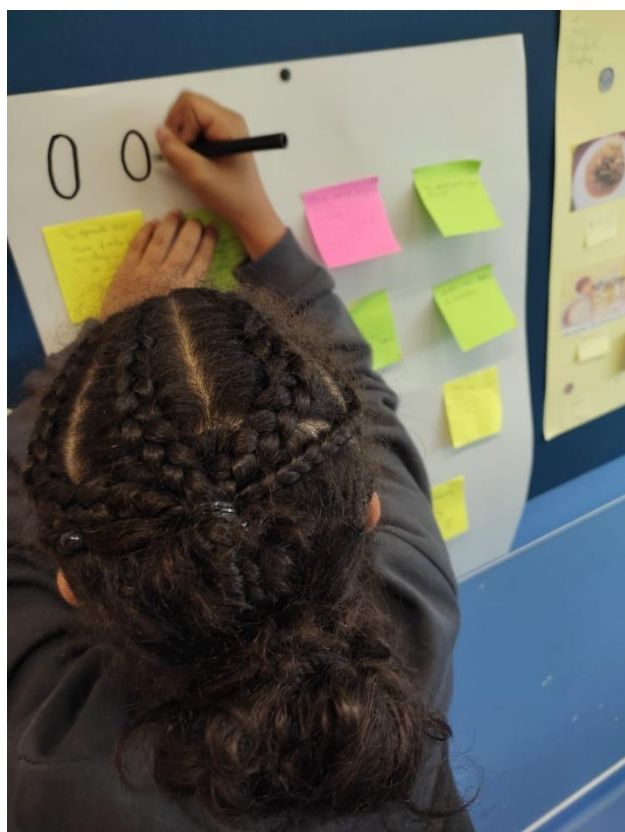
APÊNDICE D1 – REGISTOS FOTOGRÁFICOS DA ATIVIDADE “PLANO DE TRABALHO”



APÊNDICE E – PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “MICRÓBIOS, MICRÓBIOS E MAIS MICRÓBIOS
UM LIVRO DE PHILIP BUNTING

ATIVIDADE: “Micróbios, micróbios e mais micróbios” um livro de Philip Bunting					FASE DO PROJETO: Fase IV - Desenvolver e executar o plano de trabalho		
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão Compreensão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras. -Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; -Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Interpretar o essencial de discursos orais sobre temas conhecidos;	- É apresentado o livro “Micróbios, micróbios e mais micróbios” de Philip Bunting à turma. Primeiramente é observada e analisada a capa do mesmo de modo a consciencializar as crianças da temática que vai ser abordada; - De seguida, é promovida uma leitura participada, em que os alunos e alunas devem colocar questões, fazer inferências e expressar as suas ideias e opiniões. Durante esta leitura participada, as crianças são levadas a questionar-se sobre o que são micróbios, onde vivem os micróbios, qual o tamanho e a forma destes seres, entre outras questões que possam surgir. Para que estas sejam respondidas da melhor forma importa também recorrer a um computador com acesso à internet, de modo que sejam pesquisas determinadas	- Livro “Micróbios, micróbios e mais micróbios” de Philip Bunting; - Computador com acesso à internet; - Projetor ou quadro interativo; - Post its; - Canetas; - Cartolina A3.	- Observação direta; - Cartaz “O que aprendemos”; - Questões colocadas.	- Fala com clareza e articula de modo adequado as palavras. - Espera pela sua vez para falar, respeitando os princípios da cooperação e da cortesia; - Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Interpreta o essencial de discursos orais sobre o tema a ser abordado; - Identifica, organiza e regista informação
Estudo do Meio	Escrita		-Identificar, organizar e registar informação relevante em função dos objetivos de escuta. - Fazer inferências e esclarecer dúvidas. -Expressar opiniões e fundamentá-las; - Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita (grafia, pontuação e translineação, configuração gráfica e sinais auxiliares da escrita); - Reconhecer e identificar micróbios e o seu papel na vida humana; - Compreender que os seres vivos dependem uns dos outros, nomeadamente através de relações	- questões e que a informação presente no livro seja complementada; - Por fim, é realizada uma pequena atividade de reflexão e síntese. Como tal, são entregues <i>post-its</i> de diversas cores às crianças, onde estas devem registar aquilo que aprenderam com a leitura e análise deste livro. Cada criança deve dirigir-se ao cartaz elaborado pela turma com o título “O que aprendemos?”, e colocar o(s) seu(s) <i>post-its</i>.			- relevante de modo a sistematizar o que aprendeu; - Faz inferências e esclarece as suas dúvidas; -Exprime opiniões, fundamentando-as; - Redige textos com utilização correta das formas de representação escrita; -Reconhece os micróbios como seres vivos; -Identifica microrganismos e o seu papel na vida humana e na natureza, recorrendo a exemplos práticos.
			alimentares, e do meio físico, reconhecendo a importância da preservação da Natureza.				

APÊNDICE E1 – REGISTOS FOTOGRÁFICOS DA ATIVIDADE “MICRÓBIOS, MICRÓBIOS E MAIS MICRÓBIOS UM LIVRO DE PHILIP BUNTING



APÊNDICE F– PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “O QUE ACONTECEU À MANTEIGA?”

ATIVIDADE: O que aconteceu com a manteiga?				FASE DO PROJETO: Fase IV - Desenvolver e executar o plano de trabalho			
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão Compreensão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras. -Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; -Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Exprimir opiniões e fundamentá-las;	- Uma caixa de manteiga ficou guardada vários dias fora do frigorífico, após ser aberta e depois de já ter passado o prazo de validade da mesma; - Esta caixa de manteiga é apresentada ao grupo que deve analisar detalhadamente a manteiga observando-a e cheirando-a. Para facilitar a observação, as crianças devem recorrer a instrumentos de ampliação, nomeadamente a lupa e o microscópio ótico; - Para que fiquem familiarizados com o registo de atividades experimentais, devem definir uma questão-problema de acordo com o observado e a partir daí preencher a respetiva folha de registo.	- Quadro interativo; - Computador com acesso à internet; - Caderno diário.	- Observação direta; - Ficha de registo da atividade experimental.	- articula de modo adequado as palavras. - Espera pela sua vez para falar, respeitando os princípios da cooperação e da cortesia; -Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Exprime opiniões e fundamenta-as; -Identifica, organiza e regista informação relevante acerca da
Estudo do Meio	Escrita Natureza		-Identificar, organizar e registar informação relevante em função dos objetivos de escuta; - Fazer inferências e esclarecer dúvidas; - Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita (grafia, pontuação e translineação, configuração gráfica e sinais auxiliares da escrita); - Relacionar fatores e condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhecer e identificar micróbios				- atividade experimental; - Faz inferências e esclarece dúvidas; - Redige textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Relaciona fatores do com condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhece os micróbios como seres vivos; -Identifica micróbios e o seu papel na vida humana, recorrendo a exemplos práticos; - Utiliza o <u>microscópio ótico</u> de forma adequada.

APÊNDICE F1 – FOLHA DE REGISTO DA ATIVIDADE “O QUE ACONTECEU À MANTEIGA?”

REGISTO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Questão-problema:

Antes da experiência...

Material:

Hipóteses:

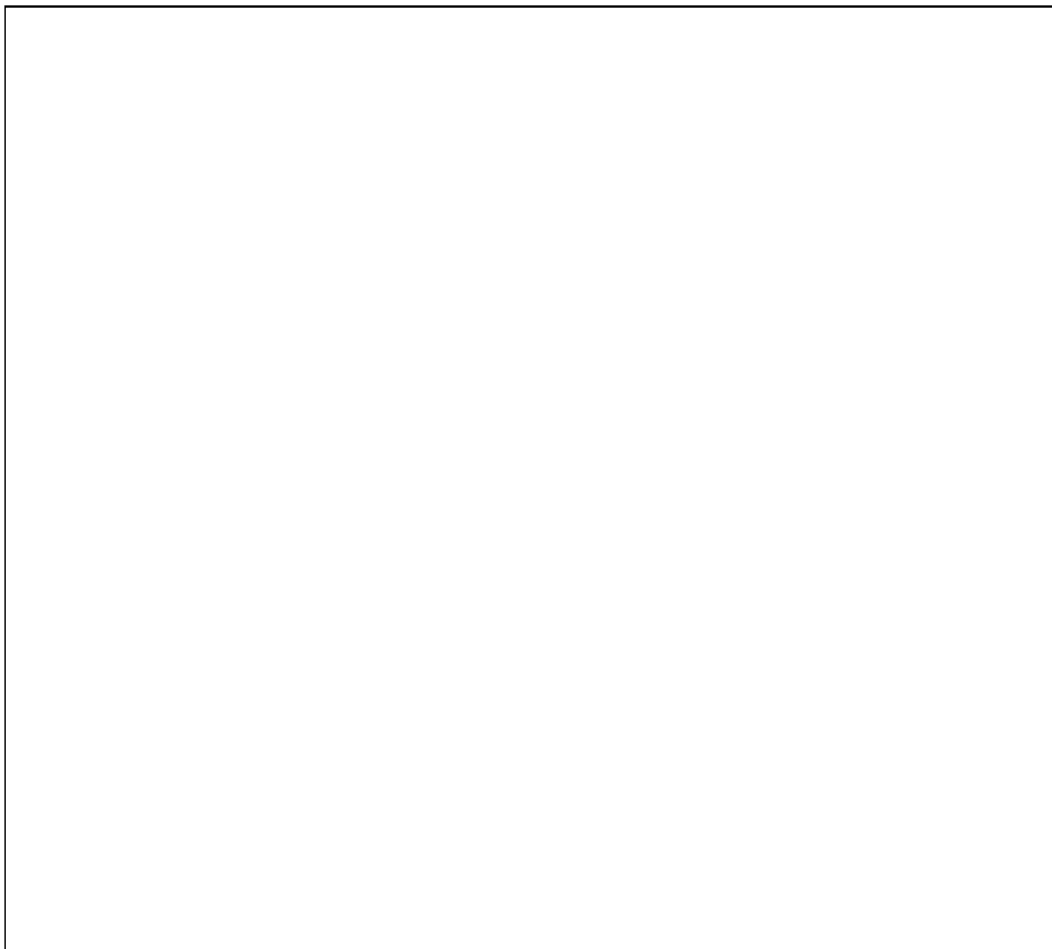
Durante a experiência....

Procedimento (o que fazemos?):

Observações (o que observo?):

Após a experiência...

Conclusões (o que descobri/aprendi?):



Resposta à questão-problema:



APÊNDICE G - PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “ONDE ESTARÃO OS MICRORGANISMOS? NO PÃO?”

ATIVIDADE: Onde estarão os microrganismos? No pão?					FASE DO PROJETO: Fase IV - Desenvolver e executar o plano de trabalho		
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão Compreensão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras. -Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; -Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Expressar opiniões e fundamentá-las; -Identificar, organizar e registar informação relevante em função	- A turma relembra o que foi abordado acerca dos microrganismos, nomeadamente em relação aos fungos. As crianças devem ser questionadas acerca dos sítios onde podemos encontrar microrganismos, de modo a relembrares que o pão necessita da presença de um fungo para ser confeccionado: a levedura. O grupo pode pesquisar na internet informações sobre este fungo, compreendendo o seu papel e observando a sua real imagem. - Após esta conversa inicial, procede-se à realização de uma atividade experimental de confeção de pão. Nesta atividade, as crianças devem registar na respetiva folha de registo algumas informações necessárias para a confeção do pão; - De entre essas informações importa que os alunos e alunas sejam familiarizados com os termos <i>massa/</i>	- Farinha de trigo; - Fermento de padeiro; - Folha de registo; - Recipiente para água; - Recipiente para a massa do pão; - Forno; - Lápis e borracha; - Quadro de giz e giz; - Diferentes tipos de balanças.	- Observação direta; - Folha de registo.	- Fala com clareza e articula de modo adequado as palavras. - Espera pela sua vez para falar, respeitando os princípios da cooperação e da cortesia; -Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Exprime opiniões e fundamenta-as; -Identifica, organiza e regista informação relevante acerca da atividade experimental;
Estudo do Meio	Escrita Natureza		- dos objetivos de escrita; - Fazer inferências e esclarecer dúvidas; - Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita (grafia, pontuação e translineação, configuração gráfica e sinais auxiliares da escrita); - Relacionar fatores e condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhecer e identificar micróbios e o seu papel na vida humana; - Compreender que os seres vivos dependem uns dos	<i>peso e gramas/quilogramas.</i> Para tal, são apresentadas diferentes balanças que devem ser observadas e exploradas pelas crianças; - Após a confeção da massa do pão este deve ser deixado a levedar. É importante que as crianças observem que ao longo do tempo a massa vai crescendo. Horas mais tarde, após o processo de levedar estar terminado, deve ser comparado o tamanho inicial da massa e o seu atual tamanho após esta ter levedado. Este processo de ser discutido para que a turma compreenda que o crescimento da massa se deve aos microrganismos designados por “leveduras”. - De seguida, cada criança recebe um pouco da massa que deve amassar de modo a dar forma ao que será o seu pão, após a cozedura; - Quando o pão estiver cozido é hora de provar e saborear.			- Faz inferências e esclarece dúvidas; - Redige textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Relaciona fatores do com condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhece os micróbios como seres vivos; -Identifica micróbios e o seu papel na vida humana, recorrendo a exemplos práticos;

Matemática	Geometria e Medida	Massa	outros, nomeadamente através de relações alimentares, e do meio físico, reconhecendo a importância da preservação da Natureza; - Compreender a que se refere a massa de um objeto e comparar e ordenar objetos segundo a massa, em contextos diversos; - Medir a massa de um objeto, usando unidades de medida convencionais (quilograma e grama) e relacioná-las; - Estimar a medida da massa de objetos, usando unidades de medida convencionais, e explicar as razões da sua estimativa;				- Identifica e estima massa de um objeto, recorrendo à medição; - Mede a massa de um objeto, usando unidades de medida convencionais (quilograma e grama) e relaciona-as; - Recorre à resolução de problemas envolvendo a massa e as unidades de medida respetivas, para realizar a atividade
			- Resolver problemas que envolvam a massa, usando unidades de medida convencionais, comparando criticamente diferentes estratégias da resolução.				experimental de confeção de pão.

APÊNDICE G1 – FOLHA DE REGISTO DA ATIVIDADE “ONDE ESTARÃO OS
MICRORGANISMOS? NO PÃO?”

REGISTO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Questão-problema:

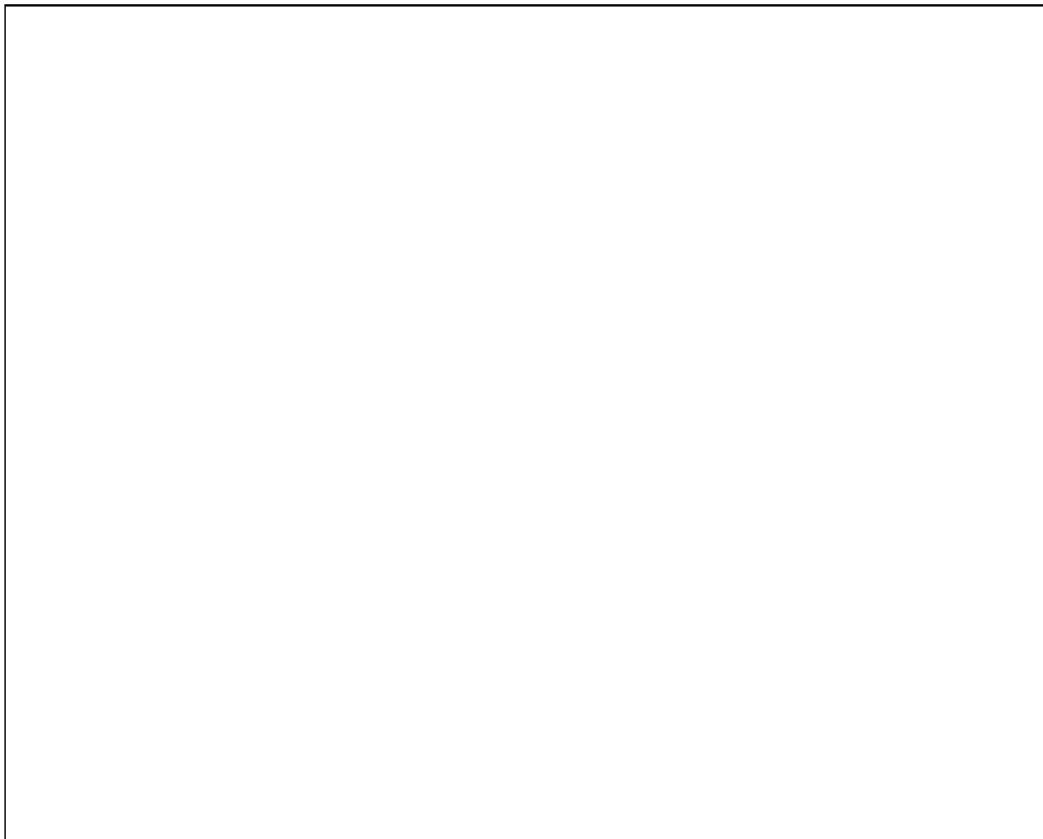
Antes da experiência...

Material:

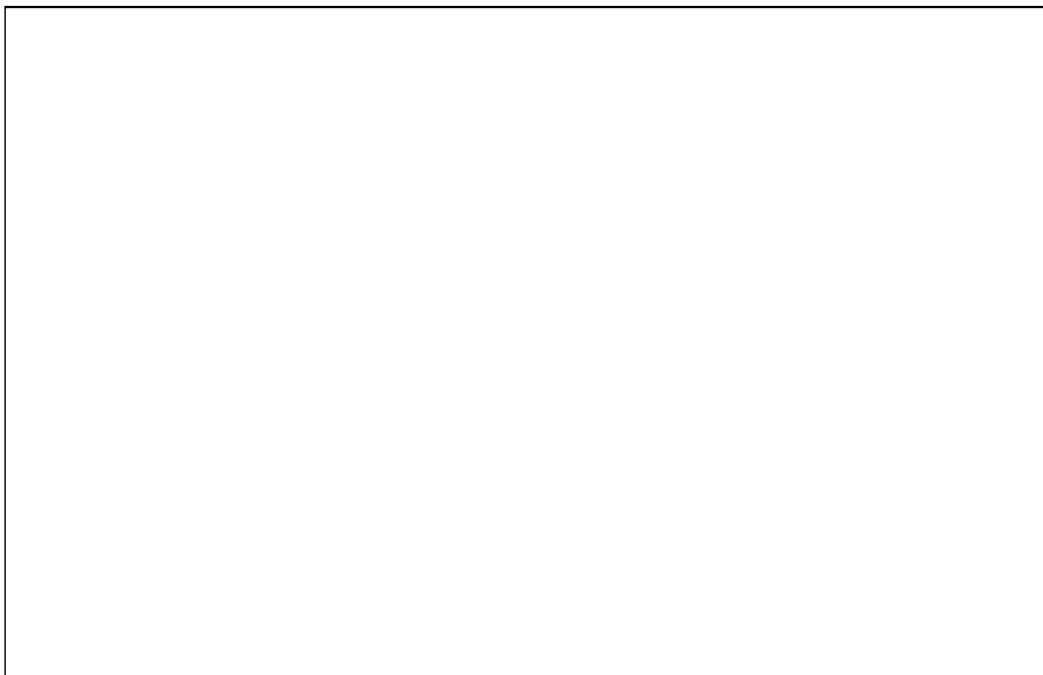
Hipóteses:

Durante a experiência....

Procedimento (o que fazemos?):

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to describe the procedure followed during the experience.

Observações (o que observo?):

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to record observations during the experience.

Após a experiência...

Conclusões (o que descobri/aprendi?):

Resposta à questão-problema:

APÊNDICE G2 – REGISTOS FOTOGRÁFICOS DA ATIVIDADE “ONDE ESTARÃO OS MICRORGANISMOS? NO PÃO?”



APÊNDICE H – PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “UMA BIÓLOGA VEM À NOSSA ESCOLA, E É MÃE DO NOSSO AMIGO!”



ATIVIDADE: Uma bióloga vem a nossa escola, e é mãe do nosso amigo!				FASE DO PROJETO: Fase IV - Desenvolver e executar o plano de trabalho			
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão Compreensão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras. -Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; -Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Expressar opiniões e fundamentá-las; -Identificar, organizar e registar informação relevante em função	- Aproveitando o facto da mãe de um dos alunos ser bióloga, esta é convidada a participar no projeto “O que são micróbios?”; - Nesta sessão, a mãe faz uma breve apresentação acerca da temática dos microrganismos a partir da qual a turma coloca as suas dúvidas e questões, que são aqui respondidas de uma forma mais detalhada e corretamente científica; - Para tal, importa que os alunos e alunas preparem algumas questões e dúvidas previamente, anotando-as no seu caderno diário.	- Quadro interativo; - Computador com acesso à internet; - Caderno diário.	- Observação direta; - Questões colocadas; - Participação.	- Fala e articula de modo adequado as palavras. - Espera pela sua vez para falar, respeitando os princípios da cooperação e da cortesia; -Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Exprime opiniões e fundamenta-as; -Identifica, organiza e regista informação relevante acerca da atividade experimental; - Faz inferências e esclarece dúvidas;

Estudo do Meio	Escrita Natureza	- dos objetivos de escuta; - Fazer inferências e esclarecer dúvidas; - Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita (grafia, pontuação e translineação, configuração gráfica e sinais auxiliares da escrita); - Relacionar fatores e condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhecer e identificar micróbios e o seu papel na vida humana; - Compreender que os seres vivos dependem uns dos				- Redige textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Relaciona fatores do com condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhece os micróbios como seres vivos; -Identifica micróbios e o seu papel na vida humana,
----------------	---	---	--	--	--	--

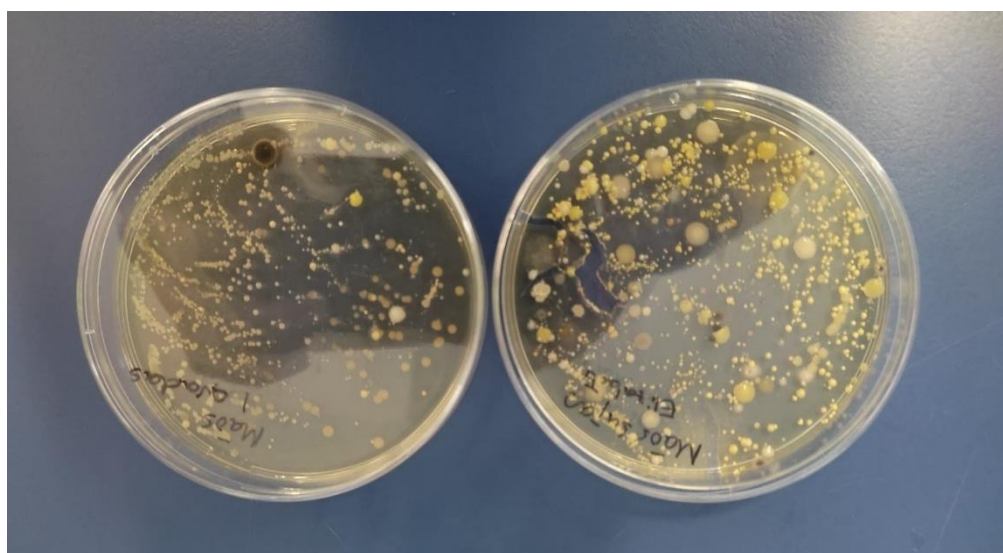
			outros, nomeadamente através de relações alimentares, e do meio físico, reconhecendo a importância da preservação da Natureza.				recorrendo a exemplos práticos;
--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------

APÊNDICE I – PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “ONDE ESTARÃO OS MICRORGANISMOS: NA NOSSA BOCA, NA TERRA OU NAS NOSSAS MÃOS



ATIVIDADE: Há micróbios nas nossas mãos? E nos nossos dentes? E na terra?				FASE DO PROJETO: Fase IV - Desenvolver e executar o plano de trabalho			
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão	-Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras; - Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; - Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos e apresentar narrações; - - Expressir opiniões e fundamentá-las; - Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Registrar e organizar ideias na planificação de textos estruturados com introdução,	- São apresentadas aos alunos e alunas, placas de Petri prontas para desenvolver colónias de microrganismos; - É explicado ao grupo que vai recolher amostras de microrganismos presentes nas suas mãos, dentes e em água suja/terra; - Estas amostras devem ser colocadas pelos alunos e alunas nas respetivas placas de Petri (previamente identificadas) que se encontram prontas para desenvolver colónias de microrganismos; - De seguida devem-se reservar as caixas num local ameno e, após alguns dias, devem ser analisadas em grande grupo, sendo observado e debatido o crescimento visível dos microrganismos.	- Caixas de petri prontas para desenvolver colónias de microrganismos - Cotonetes.	- Observação direta; - Cartões coloridos.	- Fala e articula de modo adequado as palavras. - Espera pela sua vez para falar, respeitando os princípios da cooperação e da cortesia; -Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Exprime opiniões e fundamenta-as; -Identifica, organiza e regista informação relevante acerca da atividade experimental; - Faz inferências e esclarece dúvidas;
	Escrita						
Estudo do Meio	Natureza		desenvolvimento e conclusão; - Relacionar fatores do com condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhecer os micróbios como seres vivos; -Identificar micróbios e o seu papel na vida humana, recorrendo a exemplos práticos; - Identificar micróbios bem como o seu papel na natureza; - Utilizar o microscópio ótico de forma adequada.				- Relaciona fatores do com condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhece os micróbios como seres vivos; -Identifica micróbios e o seu papel na vida humana, recorrendo a exemplos práticos; - Identifica micróbios bem como o seu papel na natureza; - Utiliza o microscópio ótico de forma adequada

APÊNDICE I1 – REGISTOS FOTOGRÁFICOS DA ATIVIDADE “ONDE ESTARÃO OS MICRORGANISMOS: NA NOSSA BOCA, NA TERRA OU NAS NOSSAS MÃOS?”



APÊNDICE J – PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “VAMOS DEBATER: VACINAÇÃO”

ATIVIDADE: Vamos debater: A vacinação					FASE DO PROJETO: Fase IV - Desenvolver e executar o plano de trabalho		
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão Compreensão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras. -Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; -Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Expressar opiniões e fundamentá-las; -Identificar, organizar e registar informação relevante em função	- É elaborado um kahoot como forma de promoção de um debate acerca da vacinação; - A partir deste, os alunos e alunas devem responder a um conjunto de questões de escolha múltipla, de forma interativa, recorrendo aos <i>tablets</i> disponíveis; - A cada questão, são apresentadas as respostas dadas pelos/pelas alunos/alunas, que devem ser justificadas pelos mesmos; - É também apresentada a resposta ou as respostas corretas. Importa que esta fique esclarecida e bem explicada, cabendo aos/às alunos/alunas que selecionaram a resposta correta auxiliarem os seus colegas a compreenderem a respetiva informação; - Para auxiliar a discussão de ideias e a explicação dos alunos e alunas, a professora estagiária deve intervir	- Quadro interativo; - Computador com acesso à internet; - <i>Tablets</i>.	- Respostas ao kahoot; - Observação direta.	- Fala e articula de modo adequado as palavras. - Espera pela sua vez para falar, respeitando os princípios da cooperação e da cortesia; -Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Exprime opiniões e fundamenta-as; -Identifica, organiza e regista informação relevante acerca da atividade experimental; - Faz inferências e esclarece dúvidas;
Estudo do Meio	Natureza		- dos objetivos de escuta; - Fazer inferências e esclarecer dúvidas; - Relacionar fatores e condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhecer e identificar micróbios e o seu papel na vida humana; - Compreender que os seres vivos dependem uns dos outros, nomeadamente através de relações alimentares, e do meio físico, reconhecendo a importância da preservação da Natureza.	sempre que necessário e recorrer a recursos materiais como fotografias e/ou vídeos acerca da temática, que pode pesquisar no computador.			- Relaciona fatores do com condições indispensáveis a diferentes etapas da vida dos microrganismos, a partir da realização de atividades experimentais; -Reconhece os micróbios como seres vivos; -Identifica micróbios e o seu papel na vida humana, recorrendo a exemplos práticos;

APÊNDICE J1 – KAHOOT ELABORADO PARA A ATIVIDADE “VAMOS DEBATER: VACINAÇÃO”

<https://play.kahoot.it/v2/?quizId=80c21d31-f251-4a21-93fb-041ae5c8698>





Quando temos febre quer dizer que o nosso corpo nos está a tentar proteger de um micróbio nocivo à nossa saúde.

Pular

55

0

Resposta

◆ Verdadeiro

▲ Falso



Os principais "protetores" internos do nosso corpo chamam-se glóbulos vermelhos.

Pular

58

0

Resposta

◆ Verdadeiro

▲ Falso



O nosso corpo não se consegue lembrar dos micróbios com os quais já esteve em contacto.

Pular

59

0

Resposta

◆ Verdadeiro

▲ Falso



APÊNDICE K – PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “UMA VIAGEM COM O ROBÔ *MIND* E OS MICRORGANISMOS”

ATIVIDADE: Uma viagem com o Robô <i>Mind</i> e os microrganismos				FASE DO PROJETO: Fase IV - Desenvolver e executar o plano de trabalho			
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Compreensão	Expressão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras; - Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; - Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos e apresentar narrações; - Registrar e organizar ideias na planificação de textos estruturados com introdução, desenvolvimento e conclusão; - Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Expressar opiniões e fundamentá-las;	- A turma dirige-se para outra sala com um espaço mais amplo; - A turma é dividida em três grupos e esses grupos organizam-se em três pontos distintos da sala; - É entregue a cada grupo um kit de materiais necessários para a atividade sendo estes: um tapete, um robô <i>mindesigner</i>, um conjunto de cartões de desafios, um conjunto de cartões informativos e uma ficha de registo para cada aluno; - De seguida, os alunos ouvem atentamente a explicação da atividade e colocam as dúvidas que tiverem. A ficha de exploração deve ser lida em grande grupo, na sua totalidade, de modo que toda a atividade fique compreendida; - Cada grupo deve cumprir as instruções da atividade, percorrendo o caminho presente no tapete de exploração com o robô, ultrapassando os desafios interdisciplinares propostos e preenchendo a ficha de exploração.	- 3 robôs <i>Mind Designer</i>; - 3 tapetes de exploração; - Ficha de exploração; - Cartões de desafios; - Cartões de informação; - Folha identificativa dos micróbios; - Lápis; - Borracha.	- Observação direta; - Cartões coloridos; - Ficha de exploração.	- Fala com clareza e articula de modo adequado as palavras; - Espera pela sua vez para falar, mostrando respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; - Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos e apresentar narrações; - Regista e organiza ideias na planificação de textos; - Redige textos com utilização correta das formas de representação escrita; - Exprime opiniões e fundamenta-as;
Matemática	Comunicação matemática		- Expressar, oralmente ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática;				- Exprime, oralmente ideias matemáticas, e explica raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática;
	Robótica		- Compreender o funcionamento do robô <i>Mind Designer</i>; - Desenvolver um procedimento passo a passo para solucionar um problema; - Criar e representar itinerários, usando os termos “quarto de volta”, “meia-volta”, “três quartos de volta” e “volta completa” para explicar as suas ideias;				- Programa corretamente o robô <i>Mind Designer</i>; - Elabora um procedimento passo a passo para solucionar um problema; - Cria e representar itinerários, usando os termos “quarto de volta”, “meia-volta”, “três quartos de volta” e “volta completa” para explicar as suas ideias;
	Natureza		- Reconhecer e identificar diferentes tipos de micróbios bem como o seu papel na natureza.				- Identifica diferentes tipos de micróbios bem como o seu papel na natureza

APÊNDICE K1 – FOLHA DE REGISTO DA ATIVIDADE “UMA VIAGEM COM O ROBÔ *MIND* E OS MICRORGANISMOS”

Mind e a chegada dos micróbios	
Nome: _____	
Data: _____	
A. Coloca o robô na casa da partida e realiza a viagem pela seguinte ordem: 1. Cogumelos; 2. Vírus da Ébola; 3. Probióticos; 4. Sulfolobus; 5. Plasmodium; 6. Bolor, 7. Prião; 8. Clorofito; 9. Covid; 10. Halobactéria; 11. E. Coli; 12. Castelo do Rei.	
B. Para poderes avançar com a tua viagem e passares para a próxima casa tens de: 1. Ler o cartão de informação sobre o micróbio que encontraste (cartão verde). 2. Resolver o desafio do micróbio que encontraste (cartão amarelo). 3. Preencher a tabela sobre os micróbios, colocando um X na opção correta.	

Micróbios	Prejudicial	Benéfico	Neutro
Cogumelos			
Vírus da Ébola			
Probióticos			
Sulfolobus			
Plasmodium			
Bolor			
Prião			
Clorofito			
Halobactéria			
E. Coli			

DESAFIO 1

Resolvam as seguintes multiplicações:

- $6 \times 9 =$
- $7 \times 8 =$
- $5 \times 5 =$
- $3 \times 9 =$

DESAFIO 4

Descubram a palavra: verbo aprender, no futuro e na 1ª pessoa do plural.

Resposta: _____

DESAFIO 2

Faz mímica da palavra abaixo. Os teus colegas de grupo devem tentar adivinhar a palavra.

Palavra: Doente

DESAFIO 5

A Maria ficou constipada e teve de ficar em casa durante 3 dias, mas antes de saber que estava constipada esteve com o Miguel. Dois dias depois o Miguel descobriu que também estava constipado e ficou três dias em casa a descansar. Sabendo que a Maria ficou doente no dia 15 de fevereiro, em que dias é que a Maria e o Miguel voltaram a poder sair de casa? **Resposta:** _____

DESAFIO 3

Desenha a palavra abaixo. Os teus colegas de grupo devem tentar adivinhar a palavra.

Palavra: Microscópio

DESAFIO 6

Levantem-se e, no vosso lugar, deem três saltos ao pé-coxinho.

DESAFIO 7

O que significa a palavra “nocivo”? E qual é o seu antónimo?

Resposta: _____

DESAFIO 8

Faz esta adivinha aos teus colegas:
Onde é que os micróbios fazem surf?

Resposta: No micro-ondas

DESAFIO 9

Faz mímica da frase abaixo. Os teus colegas de grupo devem tentar adivinhar a frase.

Palavra: Lavar as mãos

HALOBACTÉRIA

São um tipo de bactéria que vive na Terra há milhões e milhões de anos (arqueobactéria). Adaptam-se facilmente a diversos tipos de ambientes e são inofensivas.

E. COLI

É uma bactéria que habita no intestino das pessoas e de alguns animais, sem que haja qualquer sinal de doença. No entanto, quando são tomados alimentos estragados ou contaminados esta bactéria pode causar infeções.

COGUMELOS

São um tipo de fungo que cresce na natureza e que serve de alimento para as pessoas e alguns animais. No entanto, há cogumelos que são venenosos e que podem causar doenças a quem os consumir.

PROBIÓTICOS

Os probióticos são um tipo de bactéria presente nas pessoas e em alguns animais e que ajudam em processos que ocorrem no intestino, melhorando a sua saúde.

PRIÕES

São um tipo de micróbio que vive no cérebro dos mamíferos e que causa doenças graves que podem levar à morte.

VÍRUS DO ÉBOLA

Este vírus provoca uma doença muito grave e mortal nas pessoas e em alguns animais. Pode ser transmitido através do contacto com sangue e alguns dos sintomas são: febre, fraqueza, dor muscular, dores de cabeça e inflamação na garganta.

CLORÓFITOS

São algas que se encontram em ambientes aquáticos ou húmidos como troncos de árvores, paredes ou rochas. Os clorófitos desempenham papéis importantes nos ecossistemas há centenas de milhões de anos.

BOLOR

Um tipo de fungo que provoca manchas brancas ou acinzentadas na roupa ou esverdeadas em alimentos, mas pode surgir em diversas superfícies e causar uma série de danos materiais. O bolor pode também causar crises de doenças respiratórias.

CORONA VÍRUS

É um vírus que se espalhou pelo mundo inteiro causando uma pandemia mundial. É transmitido muito facilmente de pessoa para pessoa e, apesar de na grande maioria das pessoas os sintomas serem muito leves, em alguns casos pode levar à morte.

SULFOLOBUS

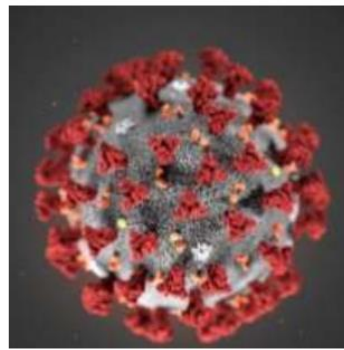
Esta é uma arqueobactéria (bactéria que existe há muitos milhões de anos) e que foi encontrada nos vulcões. Existem noutros ambientes mais isolados e em fontes termais.

PLASMODIUM

É um parasita que se encontra em mosquitos que quando picam as pessoas estas ficam infetadas com uma doença grave chamada malária.



Vírus da Ébola



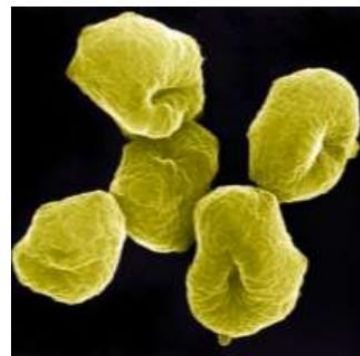
Corona Vírus



Cogumelos



Probióticos



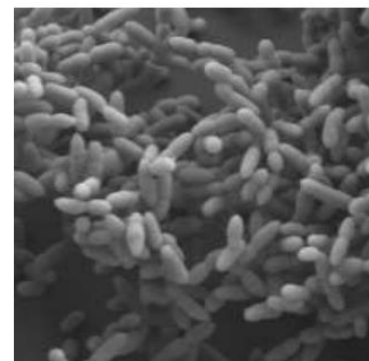
Sulfolobus



Bolor



E. Coli



Halobactéria



Clorófito

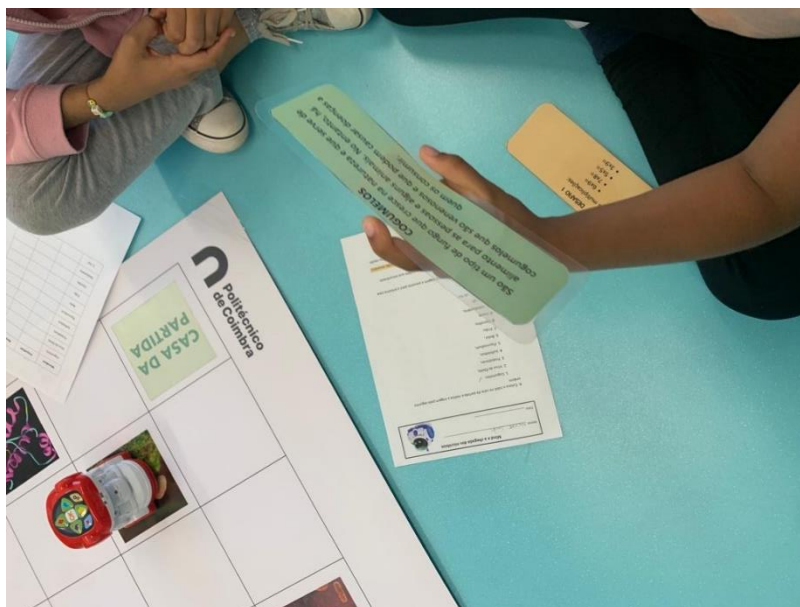


Prião



Plosmodium

APÊNDICE K2 – REGISTOS FOTOGRÁFICOS DA ATIVIDADE “UMA VIAGEM COM O ROBÔ MIND E OS MICRORGANISMOS”



APÊNDICE L – PLANIFICAÇÃO DA ATIVIDADE “A MINHA OPINIÃO SOBRE O PROJETO *O QUE SÃO MICRORGANISMOS?*”

ATIVIDADE: A minha opinião sobre o projeto “O que são microrganismos?”					FASE DO PROJETO: Fase V – Síntese e Avaliação		
Área Curricular	Domínio	Conteúdo	Objetivos	Estratégias/Descrição da atividade	Recursos	Avaliação	
						Instrumentos	Indicadores
Português	Oralidade	Expressão	- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras; - Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia; - Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos e apresentar narrações; - Expressar opiniões e fundamentá-las;	- Como forma de avaliação do projeto, é disponibilizado um cartaz com o título “O que mais gostei?” e com fotografias das várias atividades desenvolvidas ao longo do mesmo. Junto deste encontram-se autocolantes em forma de círculo que devem ser utilizados para eleger a atividade favorita. Cada criança poderá escolher apenas uma atividade como a que mais gostou, colocando um autocolante por cima da fotografia da respetiva atividade. São, ainda, disponibilizadas folhas, canetas e uma “caixa de justificações” para que as crianças possam justificar as suas escolhas. Esta avaliação pode também ser feita pela restante comunidade educativa.	- “Quadro” de votações; - Folhas A4 brancas. - Canetas.	- Observação direta; - Quadro de votações; - Justificações.	- Fala e articula de modo adequado as palavras. - Espera pela sua vez para falar, respeitando os princípios da cooperação e da cortesia; - Usa a palavra com propriedade para expor conhecimentos; - Exprime opiniões e fundamenta-as;

APÊNDICE L1 – REGISTOS FOTOGRÁFICOS DA ATIVIDADE “A MINHA OPINIÃO SOBRE O PROJETO O QUE SÃO MICRORGANISMOS?”

