Escola Superior
de Educação
Politécnico de Coimbra

O Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: Contributos para a Aprendizagem

Departamento de Formação de Educadores e Professores

Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico

2023, Maria Dias dos Santos

Escola Superior de Educação
Politécnico de Coimbra

Maria Dias dos Santos

O Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: Contributos para a Aprendizagem

Relatório Final do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, apresentado 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 Especialista Dulce Maria Santos Vaz

e coorientação da Professora Doutora Maria Filomena Rodrigues Teixeira

Novembro de 2023

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Especialista Dulce Vaz, e à minha coorientadora, Professora Doutora Filomena Teixeira, pela ajuda, disponibilidade e orientação.

À professora cooperante, Elisabete Pinto, pela disponibilidade, apoio e carinho que demonstrou ao longo de todo o ano.

Às crianças que participaram no meu estudo por me fazerem adorar ainda mais a profissão e por me ajudarem a crescer e a aprender com elas. Foi um privilégio fazer parte das suas vidas.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional e por acreditarem em mim ao longo destes cinco anos. Ao meu pai, a pessoa que mais admiro neste mundo,pela força e ajuda que sempre me deu. À minha mãe, por ter sempre as palavras certas e por todas as vezes que acalmou o meu coração nos momentos mais difíceis.

Aos meus irmãos, - Francisco, Tomás, André, Constança e Violeta - por serem a minha maior inspiração.

Ao meu namorado, Guilherme, pela força, amor e compreensão. Por estar sempre presente e acreditar em mim. Por tornar a distância de Coimbra-Caldas um pouco mais curta. Por simplesmente ser a calma e tranquilidade nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos de Coimbra, - João, Beatriz, Eduarda, Andreia e Vanessa – por serem a minha segunda família, por todos os bons momentos que passámos nesta linda cidade que recordo com carinho e saudade.

Às minhas amigas,- Ana, Carlota, Mariana e Filipa – por serem irmãs e estarem sempre presentes mesmo estando longe.

Aos meus avós, - Teresa e Manuel – que tenho a certeza de que estarão orgulhosos de todo o meu percurso. Guardo-vos bem junto a mim.

A todos os que se cruzaram comigo ao longo desta jornada, o meu muito obrigada!

O Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: Contributos para a Aprendizagem

Resumo: O relatório foi elaborado sobre uma intervenção realizada no Estágio do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, no ano letivo 2021/2022, no âmbito da disciplina de Estudo do Meio, numa turma de 1º e 2º ano de escolaridade. O estudo, de natureza qualitativa, teve por base a seguinte questão de investigação: "De que modo a implementação de atividades experimentais pode contribuir para a aprendizagem de Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico?". A intervenção teve como objetivos: *i)* identificar conceções de crianças do 1º CEB sobre temáticas de Estudo do Meio que possibilitem a realização de atividades experimentais de ciências; *ii)* planificar, implementar e avaliar atividades experimentais de ciências que visem a desconstrução das conceções das crianças; *iii)* promover o questionamento e o pensamento crítico a partir das atividades experimentais realizadas; *iv)* identificar os contributos do ensino experimental das ciências para as aprendizagens no 1º CEB. Para isso, foram realizadas três atividades experimentais, em grande grupo. Com o intuito de identificar as conceções alternativas das crianças elaboraram-se *concept cartoons* de acordo com as temáticas a explorar nas atividades experimentais. Foram desenvolvidos guiões didáticos onde se incluíam cartas de planificação a serem utilizadas pelas crianças, na orientação das tarefas a realizar. Na avaliação das aprendizagens relativas às temáticas abordadas através das atividades experimentais, recorreu-se a uma ficha com três questões, aplicada um ano após a intervenção. Os resultados revelaram a evolução de algumas conceções iniciais das crianças e a persistência de outras, acerca da dissolução de substâncias em água, germinação de sementes e crescimento de plantas. Conclui-se que o Ensino Experimental das Ciências apesar de contribuir para as aprendizagens das crianças, não pode limitar-se a atividades ponutais, requerendo continuidade ao longo da escolaridade.

Palavras-chave: Ensino Experimental das Ciências; Conceções Alternativas; *Concept Cartoons*; Carta de Planificação; 1º Ciclo do Ensino Básico

The Experimental Science Teaching in the 1st Cycle of Basic Education: Contribution for the learning

The report was prepared on an intervention carried out in the Master's Degree in Teaching in the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education, in the academic year 2021/2022, within the scope of the Environmental Study discipline, in a 1st and 2nd year classes. The study, of a qualitative nature, was based on the following research question: "How can the implementation of experimental activities contribute to the learning of Science in the 1st Cycle of Basic Education?". The objectives of the intervention were: i) to identify conceptions of children from the 1st CBE on Environmental Study themes that enable the carrying out of experimental science activities; ii) plan, implement and evaluate experimental science activities aimed at deconstructing children's conceptions; iii) promote questioning and critical thinking based on the experimental activities carried out; iv) identify the contributions of experimental science teaching to learning in the 1st CBE. To achieve this, three experimental activities were carried out in a large group. In order to identify children's alternative conceptions, concept cartoons were created according to the themes to be explored in the experimental activities. Didactic guides were developed which included planning cards to be used by children to guide the tasks to be carried out. In evaluating learning related to the themes covered through experimental activities, a form with three questions was used, applied one year after the intervention. The results revealed the evolution of some children's initial conceptions and the persistence of others, regarding the dissolution of substances in water, seed germination and plant growth. It is concluded that Experimental Science Teaching, despite contributing to children's learning, cannot be limited to one-off activities, requiring continuity throughout schooling.

Keywords: Experimental Science Teaching; Alternative Conceptions; Concept Cartoons; Planning Chart; 1st Cycle of Basic Education.

Sumário

Introdução....1
PARTE I – COMPONENTE INVESTIGATIVA....3
CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO E PERTINÊNCIA DO ESTUDO....4
1. Contextualização, motivação e relevância do estudo....5
2. Questão de investigação e objetivos do estudo....7
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO....9
1. Ensino das Ciências....11
2. Ensino Experimental das Ciências no 1º CEB....13
3. Conceções Alternativas....15
3.1. A origem das Conceções Alternativas....17
3.2. Identificação e desconstrução de Conceções Alternativas....17
3.3. Conceções Alternativas – dissolução em líquidos, germinação de sementes e desenvolvimento das plantas....18
4. Carta de Planificação....19
5. Concept Cartoons....20
CAPÍTULO III - METODOLOGIA....23
1. Participantes....25
2. Apresentação do estudo....26
3. Recolha de dados....27
4. Instrumentos e técnicas de recolha de dados....28
4.1. Observação....28
4.2. Anotações/Notas de campo....28
4.3. Registos fotográficos....29
4.4. Ficha de conhecimentos....29
4.5. Atividades Experimentais realizadas pela turma....29
5. Atividades experimentais implementadas....30
5.1. Atividade experimental 1 – "Será que materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água? "....30
Contextualização....30
Fundamentação científica....31
Descrição da sessão....31

Análise e interpretação dos resultados 33
5.2. Atividade experimental 2 – "A temperatura influencia o transporte de água e sais minerais na rosa?" 35
Contextualização 35
Fundamentação Científica 36
Descrição da sessão 37
Análise e interpretação dos dados 38
5.3. Atividade experimental – "Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?" 40
Contextualização 40
Fundamentação Científica 41
Descrição da sessão 42
Análise e interpretação de dados 44
Capítulo IV - Conclusões 47
1. Conclusão 49
2. Limitações do estudo 53
PARTE II – COMPONENTE REFLEXIVA 55
Reflexão sobre a prática educativa em 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico 57
1. Reflexão sobre a Prática Pedagógica 1º CEB 59
2. Reflexão sobre a Prática Pedagógica Matemática e Ciências Naturais 2º CEB 60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 65
APÊNDICES 73

Lista de Siglas

AE – Aprendizagens Essenciais

1º CEB – 1º Ciclo do Ensino Básico

2º CEB – 2º Ciclo do Ensino Básico

CA – Conceções Alternativas

TP – Trabalho Prático

TL – Trabalho Laboratorial

TE – Trabalho Experimental

Lista de Figuras

FIGURA 1 - TRABALHO PRÁTICO, LABORATORIAL E EXPERIMENTAL 15
FIGURA 2 - *ESQUEMA RELATIVO ÀS FASES DO ESTUDO* 27
FIGURA 3 - CONCEPT CARTOON – ATIVIDADE EXPERIMENTAL 1 32
FIGURA 4 - CONCEPT CARTOON – ATIVIDADE EXPERIMENTAL 2 38
FIGURA 5 - CONCEPT CARTOON – ATIVIDADE EXPERIMENTAL 3 43

Lista de Quadros

QUADRO 1 - ETAPAS A CONSIDERAR NA ESTRUTURAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS 19
QUADRO 2 - MATRIZ DOS RESULTADOS OBTIDOS EM RELAÇÃO À ATIVIDADE EXPERIMENTAL 1 34
QUADRO 3 - *CONSTITUINTES DA PLANTA E AS RESPETIVAS FUNÇÕES* 36
QUADRO 4 - *MATRIZ DOS RESULTADOS OBTIDOS EM RELAÇÃO À ATIVIDADE EXPERIMENTAL 2*.....39
QUADRO 5 - *MATRIZ DOS RESULTADOS OBTIDOS EM RELAÇÃO À ATIVIDADE EXPERIMENTAL 3*.....45

Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, e tem como tema "O Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: Contributos para a Aprendizagem".

A escola tem a responsabilidade de preparar os/as alunos/as para as diversas situações da vida. Deste modo, para que as crianças sejam mais autónomas e possuam um papel ativo na construção de conhecimentos, é necessário evoluir e utilizar diferentes métodos e estratégias de ensino e aprendizagem.

Destaca-se o Ensino Experimental das Ciências, mais concretamente as atividades experimentais, que possibilitam aos/às alunos/as observar e questionar o mundo que os/as rodeia, permitindo-lhes a construção do conhecimento científico mediante o conflito cognitivo, utilizando a previsão, a observação, a comparação e a reflexão.

É necessário ter em consideração o conhecimento que as crianças trazem de casa para a escola. Esse conhecimento é construído a partir da sua interação com o meio que as rodeia, desde diálogos com familiares e/ou amigos, a partir dos *media*, entre outros meios de informação. Assim, torna-se importante confrontar as suas conceções iniciais com o que observam, mudando-as ou reconstruindo-as. Este estudo, assente no construtivismo, considera as crianças como centro da aprendizagem, sendo o/a professor/a facilitador/a e orientador/a no processo de ensino e de aprendizagem.

O presente relatório, organiza-se em duas partes: "Parte I – Componente Investigativa" que respeita o enquadramento teórico da temática escolhida e "Parte II – Componente Reflexiva" que expõe as reflexões acerca das práticas pedagógicas em que estive envolvida.

A primeira parte, referente à componente investigativa encontra-se dividida em quatro capítulos distintos: "Capítulo I – Contextualização e Pertinência do Estudo", onde são explicitadas as razões pelas quais o tema do estudo foi escolhido, bem como os seus objetivos; "Capítulo II – Enquadramento teórico", onde é feita uma breve revisão de literatura acerca dos conceitos utilizados no estudo, nomeadamente, o Ensino das Ciências, o Ensino Experimental das Ciências no 1º CEB, as Conceções Alternativas (CA), os *Concept Cartoons*, entre outros,

aliados ao Ensino Experimental; "Capítulo III – Metodologia" onde está expressa toda a informação relativamente ao estudo, mais concretamente, os participantes, a recolha e análise de dados, bem como a apresentação e discussão de resultados; No último capítulo, "Capítulo IV – Conclusões", serão apresentadas as conclusões acerca do estudo e também as limitações e possíveis sugestões para futuras investigações.

A segunda parte, referente à componente reflexiva, abarca as reflexões referentes às Práticas Pedagógicas realizadas no 1º e 2º CEB, onde incluo uma visão retrospetiva de todo o meu percurso de formação, ao longo dos últimos dois anos, assim como as maiores dificuldades sentidas no processo bem como as novas aprendizagens no decorrer dos estágios.

PARTE I – COMPONENTE INVESTIGATIVA

CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO E PERTINÊNCIA DO ESTUDO

1. Contextualização, motivação e relevância do estudo

A aplicação de estratégias de aprendizagem prática e de envolvimento ativo no processo de educação pode alicerçar-se em diferentes teorias educacionais que relevam o valor das abordagens experimentais focadas nos/as alunos/as. Uma aprendizagem ativa e participativa, capaz de ultrapassar as limitações da escuta passiva, garante um desejável empenhamento das crianças na realização de atividades, na sua discussão, análise e posterior reflexão.

Bidarra e Festas (2005) afirmam que Jean Piaget defendia que as crianças vão construindo o conhecimento, através de uma ativa interação com o ambiente que as rodeia, assim como através do desenvolvimento das experiências previamente realizadas. Deste modo, a aprendizagem constitui-se como um processo de edificação de significados e não uma aquisição passiva de informações. O processo de aprendizagem experimental possibilita uma relação próxima com o meio e com os materiais, conduzindo a níveis de compreensão mais elevados.

McLeod (2023) refere que para David Kolb, a aprendizagem significativa requer um envolvimento ativo em experiências concretas que permitam uma posterior reflexão, assim como a criação de conceções que podem depois ser usadas em situações novas.

De acordo com John Dewey (1979), a investigação desperta a curiosidade e o pensamento crítico incentivando os/as alunos/as a apresentar questões, considerar problemas e procurar soluções.

Por outro lado, importa também refletir sobre o processo de aprendizagem colaborativo. No pensamento de Lev Vygotsky, as tarefas escolares que implicam interações com colegas, promovem uma co-construção da compreensão. Assim, as atividades práticas incentivam o trabalho de grupo e permitem uma saudável discussão dos resultados, determinando uma aprendizagem mais eficaz (Daniels, 2005).

A teoria das inteligências múltiplas, proposta por Howard Gardner refere que existem diversos tipos de inteligência, como a linguística, a lógico-matemática, a espacial ou a cinestésica, entre outras. Para Gardner, as atividades práticas ou experimentais possibilitam a utilização simultânea de várias inteligências, facto que se reveste da maior importância para que os/as alunos/as possam aprender e expressar-se melhor (Becker & Paschoali, 2006).

Parece então haver uma inegável concordância entre as diversas linhas da pedagogia sobre a importância de garantir um envolvimento ativo das crianças no processo de aprendizagem. A

participação dos/as alunos/as em atividades práticas promove o pensamento crítico e apresenta mais e melhores condições para a criação de relações significativas.

Os métodos de aprendizagem práticos ajustam-se assim ao pensamento dos teóricos, possibilitando aos/às alunos/as oportunidades para explorar, manipular e interagir com o ambiente e com os modelos conceptuais, abrindo caminho para níveis de aprendizagem mais adequados com as necessidades de uma sociedade mais desafiante e exigente.

O Ensino Experimental das Ciências é fundamental para a desconstrução de conceções que as crianças possam ter. Para além disso, de acordo com o Ministério da Educação, é importante iniciar nos primeiros anos de escolaridade este tipo de ensino com o intuito de "estimular a curiosidade e o interesse das crianças pela ciência, bem como proporcionar aprendizagens próprias deste nível etário" (Despacho n.º 701/2009, 2009).

Neste sentido, cabe aos e às docentes produzir, implementar e avaliar atividades práticas, laboratoriais e/ou experimentais com os/as alunos/as, com o objetivo de aumentar os seus níveis de literacia científica. Para Sá (2002), compete aos docentes preparar os/as alunos/as para o mundo que agora os/as rodeia, garantindo um ensino onde o gosto e a curiosidade das crianças sejam valorizados, que se promova a ação e exploração, a interdisciplinaridade e o "aprender a fazer". As ciências podem ser um elemento promotor do prazer que a função educativa pode proporcionar.

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito da prática pedagógica realizada numa escola do 1º CEB, em Coimbra, no ano letivo 2021/2022. O tema do "Ensino experimental das Ciências" foi maioritariamente inspirado na minha experiência pessoal. Este domínio sempre me chamou à atenção, pois enquanto aluna do 1º CEB nunca tive oportunidade de ter contacto com este tipo de atividades. Considero esta temática de extrema importância, uma vez que se reveste de grande potencial, contribuindo para que as crianças desenvolvam as suas capacidades, construam os seus saberes e aumentem a literacia científica. Deste modo, o meu objetivo foi contribuir para a educação científica de alunos/as dos 1º e 2º ano de escolaridade, através da implementação de atividades experimentais.

2. Questão de investigação e objetivos do estudo

O presente estudo orienta-se pela seguinte questão de investigação "De que modo a implementação de atividades experimentais pode contribuir para a aprendizagem de Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico?".

Partindo da questão de investigação, formulam-se como objetivos:

- Identificar conceções de crianças do 1º CEB sobre temáticas de Estudo do Meio que possibilitem a realização de atividades experimentais de Ciências;
- Planificar, implementar e avaliar atividades experimentais de Ciências que visem a desconstrução das conceções das crianças;
- Promover o questionamento e o pensamento crítico das crianças a partir das atividades experimentais realizadas;
- Identificar os contributos do ensino experimental das Ciências para as aprendizagens no 1º CEB.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo rever e explorar os principais conceitos e perspetivas teóricas que serviram de sustentação à generalidade das intervenções pedagógicas desenvolvidas, permitindo a construção de uma visão mais informada e amplificada da globalidade do processo educativo.

1. Ensino das Ciências

Considerando as diferentes sociedades humanas, nas diferentes épocas históricas, facilmente compreendemos a importância das pessoas que foram de alguma forma impelidas a observar, questionar, refletir e atuar de forma crítica e consciente, no sentido de encontrar novos caminhos e dimensões do conhecimento. O mundo de hoje é ainda mais desafiante, denso e volátil, capaz de nos retirar o espírito crítico e inovador, onde é possível encontrar máquinas que pensam e agem por nós. É assim fundamental que a escola garanta a manutenção de um espaço de humanização, cujos processos de ensino e a aprendizagem não se realizem apenas pela transmissão de conhecimentos, mas sim pela partilha de ideias, diálogo, conduzindo os/as alunos/as a desenvolver competências suficientemente robustas e adequadas a formar cidadãos e cidadãs ativos/as e capazes de promover o progresso da humanidade.

Segundo Díaz (2002), o Ensino das Ciências tem como objetivo "educar científicamente a la población para que sea consciente de los problemas del mundo y de su posibilidad de actuación sobre los mismos, de su capacidad de modificar situaciones, incluso ampliamente aceptadas." (p.58), isto é, formar cidadãos/ãs conscientes, capazes de refletir e tomar decisões para benefício da sociedade.

No documento "Aprendizagens Essenciais" de Estudo do Meio dos quatro anos do 1º CEB, elaborado pelo Ministério da Educação, encontram-se enunciados os conhecimentos, atitudes e capacidades que o/a aluno/a deve construir ao longo do ciclo, tais como:

a. "Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais";
b. "Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida";
c. "Manipular, imaginar, criar ou transformar objetos técnicos simples";
d. "Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicar, reconhecendo como se constrói o conhecimento".

(Ministério da Educação, 2018a, pp. 2 e 8)

Contudo, em termos práticos, não se verificam alterações que mostrem esses objetivos concretizados. Varela (2009), refere que as crianças do 1º CEB, na sua grande maioria, não têm oportunidades para realizar atividades experimentais e práticas de Ciências na área do Estudo do Meio que promovam a sua autonomia, pensamento crítico e desenvolvimento pessoal. As atividades realizadas são apenas para memorização, não oferecendo espaço às crianças para pensar, refletir ou dialogar sobre a atividade; por outro lado, as crianças não são envolvidas no processo de planificação da atividade (Costa, 2006).

Assim, constata-se que o Ensino das Ciências ocorre num ambiente de aprendizagem onde a criança não tem oportunidade de dar a sua opinião, limitando-se a um papel passivo de acumulação de conhecimentos. Como consequência, as aprendizagens são ineficazes e irrelevantes, uma vez que não há desenvolvimento pessoal. Perante esta situação, surge a necessidade de criar atividades que promovam aprendizagens significativas. Para isso, o Ensino das Ciências, tem de ser mais prático.

Vários autores (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Fumagalli, 1998; Lakin, 2006; Martins, 2002; Pereira, 2002; Santos, 2001; Tenreiro-Vieira, 2002), citados por Martins et al. (2007), enunciam diversas razões para o Ensino das Ciências. Neste sentido destacam-se os seguintes motivos:

> Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela actividade dos cientistas; ser uma via para a construção de uma imagem positiva e reflectida acerca da Ciência (as imagens constroem-se desde cedo e a sua mudança não é fácil); promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo, …) úteis noutras áreas / disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais; promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interacção com a realidade natural. (p.17)

Para além das razões para o Ensino das Ciências, Martins et al. (2007) refere algumas finalidades do Ensino das Ciências que podem ser consideradas para todas as crianças:

> Promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem úteis e funcionais em diferentes contextos do quotidiano; fomentar a compreensão de maneiras de pensar científicas e quadros explicativos da Ciência que tiveram (e têm) um grande impacte no ambiente material e na cultura em geral; contribuir para a formação democrática de todos, que lhes permita a compreensão da Ciência, da Tecnologia e da sua natureza, bem como das suas inter-relações com a sociedade e que responsabilize cada indivíduo pela sua própria construção pessoal ao longo da vida; desenvolver capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisão e de posições baseadas em argumentos racionais sobre questões sócio-científicas; promover a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico e sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais que, por um lado, condicionam, por exemplo, a tomada de decisão grupal sobre questões tecnocientíficas e, por outro, são importantes para compreender e interpretar resultados de investigação e saber trabalhar em colaboração. (pp. 19-20)

As crianças são naturalmente curiosas e gostam de aprender coisas novas. Deste modo, cabe ao/à docente proporcionar-lhes um ambiente propício para que possam construir conceitos e desenvolver competências científicas.

2. Ensino Experimental das Ciências no 1º CEB

O Ensino Experimental das Ciências ao nível do 1º CEB, é pouco concretizado, uma vez que os/as docentes não têm a formação necessária para serem capazes de o realizar (Albino et al., 2011). Para Afonso (2008) os/as docentes sentem dificuldades neste âmbito, devido à falta de equipamentos, inexistência de salas de aula adequadas e principalmente falta de tempo.

O Ensino Experimental das Ciências pode ter como base a teoria do Construtivismo de Bruner. Este investigador defende que o processo de Aprendizagem pela Descoberta coloca o/a aluno/a como centro da aprendizagem, em oposição aos métodos tradicionais de "transmissão unidirecional" onde o/a professor/a apresenta o conhecimento como produto final (Borba &

Goi, 2021). Na referida abordagem de ensino, a criança é envolvida no processo e desempenha um papel essencial na sua própria aprendizagem, produzindo novos conhecimentos a partir dos conhecimentos pré-existentes. No que respeita ao/à professor/a, este/a assume apenas o papel de facilitador/a no caminho da descoberta realizado pelas crianças. Assim, esta teoria tem como objetivos "promover uma aprendizagem eficaz, real e contextualizada, bem como, desenvolver competências cognitivas envolvendo ativamente o aluno" (Borba & Goi, 2021, p.2). Deste modo, a realização de atividades experimentais deve ter em consideração as informações e conhecimentos que a criança possui.

Costa (2006) afirma que o Ensino Experimental revela pouca utilidade pedagógica, uma vez que: não permite aos/às alunos/as o desenvolvimento de competências de investigação, das quais se destacam a formulação de questões e o planeamento de atividades experimentais; a ligação entre a teoria e a prática é quase nula; os/as alunos/as são guiados/as a seguir meras instruções sem terem a oportunidade de perceber qual a relação entre a atividade que estão a desenvolver e os novos conhecimentos que aprendem; e, os conteúdos são geralmente apresentados pelo/a docente, deixando pouco espaço para que a crianças desenvolva o seu próprio entendimento pessoal.

Considerando a situação mencionada, é fundamental que este tipo de ensino seja valorizado, incentivando e promovendo a participação ativa das crianças, reconhecendo as suas ideias, dando abertura ao diálogo e à reflexão, relativamente às suas próprias conceções. Desta forma, as crianças poderão desfrutar das potencialidades do Ensino Experimental das Ciências.

Segundo Trowbridge e Bybee (1990, como citado em Pereira, 2019, p.9), este tipo de ensino permite desenvolver capacidades aquisitivas (observar, pesquisar, questionar e recolher dados); capacidades organizacionais (registar, organizar, planificar, avaliar e analisar); capacidades criativas (desenvolver planos e inventar); capacidades manipulativas (usar instrumentos, demonstrar e experimentar) e capacidades de comunicação (questionar, discutir, explicar e criticar construtivamente).

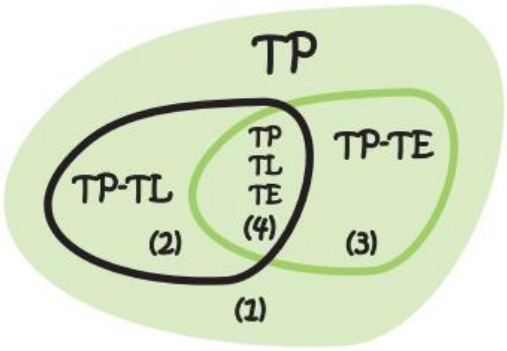
O Ensino Experimental das Ciências pode ser abordado através de diferentes tipos de trabalho/atividade. Especificamente, Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL) e Trabalho Experimental (TE) (Martins et al. 2007). Considera-se então importante fazer uma

breve descrição de cada um dos tipos de trabalho mencionados de modo a perceber o que os distingue.

Hodson (1998, como citado em Martins et al., 2007, p.36) define Trabalho Prático como aquele em que o/a aluno/a está ativamente envolvido/a na realização de uma tarefa, podendo esta ser do tipo laboratorial ou não. Quanto ao Trabalho Laboratorial, define-o como um conjunto de atividades que ocorrem no laboratório, ou noutro local, com equipamentos adequados. Por fim, define Trabalho Experimental como aquele onde existe manipulação de variáveis. Os três tipos de trabalho podem estar relacionados (figura 1).

Figura 1

Trabalho Prático, Laboratorial e Experimental



Nota. Relação entre Trabalho Prático, Laboratorial e Experimental de Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores (2ª ed.). Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf

3. Conceções Alternativas

Na segunda metade do século XX, os investigadores de ciências revelaram interesse em estudar as perceções que os/as alunos/as traziam das suas vivências para a sala de aula. Os estudos realizados revelaram que os conhecimentos prévios dos/as estudantes são determinantes no processo de aprendizagem (Leão & Kalhil, 2015).

As ideias que alunos e alunas trazem das suas vivências, cientificamente incorretas, são denominadas de Conceções Alternativas (CA). Estas também podem ser designadas de conceções ingénuas, perspetivas alternativas, ideias preconcebidas, enquadramentos

alternativos, teorias intuitivas e hierarquias proposicionais limitadas/inapropriadas (Allen, 2010).

Segundo Duarte e Zanatta (2016), as CA referem-se aos modelos compartilhados por alunos/as, não só no ensino básico como também no ensino superior. Estas ideias não são reconhecidas ou aceites pela comunidade científica, representando assim uma generalização do conhecimento.

Gravina e Buchweitz (1994) definem as CA como modelos construídos pelos/as alunos/as, que diferem das conceções aceites pela comunidade científica. Estas conceções podem também ser conhecidas como conceções intuitivas ou espontâneas.

De acordo com Leão e Kalhil (2015), as CA referem-se ao conhecimento que os/as alunos/as possuem sobre fenómenos naturais. Muitas vezes esse conhecimento não está em concordância com os conceitos científicos, teorias e/ou leis que explicam o real funcionamento do mundo.

Alís (2005) afirma que as CA conduzem a erros comuns, oferecendo respostas reiteradas e persistentes que não estão de acordo com os conhecimentos científicos atuais. Por outro lado, as CA produzem respostas rápidas e seguras, permitindo aos/às alunos/as a convicção de que estão corretos/as.

De um modo geral, em ciências, o conceito de "Conceções Alternativas" diz respeito às ideias ou interpretações que os estudantes ou indivíduos têm sobre fenómenos naturais específicos, estas não estão em conformidade com os conceitos e conhecimentos cientificamente reconhecidos ou corretos. Estas CA frequentemente derivam de perceções erradas, visões simplificadas ou explicações intuitivas que podem não estar em sintonia com o conhecimento científico que conhecemos hoje.

Assim, cabe ao/à professor/a reconhecer que os/as alunos/as têm conhecimentos prévios sobre determinados conteúdos e, a partir deles, estabelecer um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos. Este processo envolve o confronto e o estabelecimento de relações entre as CA trazidas pelos/as alunos/as e o os conceitos cientificamente comprovados (Hoffmann et al., 2017).

Allen (2010) afirma que alguns estudos revelam que as CA tendem a resistir a mudanças, o que pode dever-se, em parte, ao facto de desempenharem um papel importante na explicação de fenómenos do quotidiano. Contudo, mesmo que alguns/algumas alunos/as consigam construir

com sucesso conceitos cientificamente corretos, durante o contacto com atividades em sala de aula, é possível que regressem as conceções iniciais, num momento posterior ou quando um problema lhes é apresentado de forma diferente da que aprenderam. A preconceção persiste até à idade adulta, com alguma frequência.

3.1. A origem das Conceções Alternativas

As crianças desenvolvem algumas ideias sobre conceitos e fenómenos naturais relacionados com diversas áreas da ciência ainda antes de serem abordadas na escola. Em diversos casos, quando os/as alunos/as constroem uma conceção que lhes parece lógica e que explica os vários fenómenos de forma coerente, torna-se difícil a sua alteração ou modificação, especialmente quando são construídas nos primeiros anos de vida. Esta situação pode revelar-se um problema, sempre que se verifiquem situações em que as conceções sejam diferentes das cientificamente aceites (Allen, 2010).

Considerando a literatura, para além das vivências das crianças, existem outras causas para a origem das CA devendo destacar-se: os manuais escolares que apresentam erros a nível de conceitos; os/as docentes que passam para os/as alunos/as as suas próprias conceções; a comunicação verbal, visual e escrita não só das pessoas como também dos media (rádio, televisão, blogs, etc.); e as estratégias utilizadas pelos/as professores/as que se revelam desadequadas para o processo de ensino e de aprendizagem (Alís, 2005; Allen, 2010; Bonito & Almeida, 2016; Tekkaya, 2002).

3.2. Identificação e desconstrução de Conceções Alternativas

De modo a identificar e desconstruir as CA dos/as alunos/as alguns autores, como Allen (2010), Alís (2005), Bonito e Almeida (2016) e Tekkaya (2002), propõem um conjunto de estratégias:

a. Questionar diretamente os/as alunos/as as suas ideias;
b. Solicitar desenhos e mapas concetuais aos/às alunos/as e as respetivas justificações;
c. Utilizar *concept cartoons*;
d. Realizar *quizzes* ou outros jogos sobre o conteúdo em estudo;
e. Interpretar situações que confrontem fenómenos do quotidiano;
f. Refletir e discutir ideias;
g. Desenvolver atividades práticas, promovendo nos alunos a desconstrução das CA que possuem.

De acordo com Bonito e Almeida (2016), a escolha das estratégias mencionadas anteriormente depende da idade das crianças e da natureza dos conceitos que se pretendem identificar.

Relativamente à desconstrução das CA, é importante notar que estas podem ser resistentes a alterações devido à sua utilidade na explicação de fenómenos do quotidiano. Para mitigar esta limitação, é importante privilegiar um processo de ensino e de aprendizagem centrado nos/as alunos/as, que facilite uma melhor expressão dos seus pensamentos e a identificação das suas CA. Dessa forma, será possível identificar de forma mais eficaz as conceções e promover a sua evolução conceptual através de uma aprendizagem mais adequada e fundamentada, num corpo conceptual cientificamente validado (Bonito & Almeida, 2016).

3.3. Conceções Alternativas – dissolução em líquidos, germinação de sementes e desenvolvimento das plantas

A dissolução em líquidos de materiais, a germinação de sementes e o desenvolvimento de plantas são algumas temáticas exploradas no 1º CEB em Estudo do Meio, para as quais as crianças podem apresentar algumas conceções, desde muito cedo. Por isso, importa identificar as conceções presentes nas crianças, passíveis de serem comuns e partilhadas pelas mesmas, e que podem influenciar de forma significativa o processo de ensino e de aprendizagem das temáticas.

Relativamente à dissolução em líquidos, investigadores afirmam que este conceito é bastante complexo e conduz as crianças a diferentes ideias, uma vez que são baseadas apenas em aspetos percetuais do fenómeno. Uma das conceções predominantes consiste em considerar a ação de dissolver como sinónimo de derreter, uma vez que em ambos os casos um sólido aparenta transformar-se num líquido (Osborne & Freyberg, 1985). Outra conceção que normalmente prevalece é a de que a dissolução se relaciona com o desaparecimento de algo, ou seja, quando se dissolve açúcar em água, o açúcar desaparece (Cirino et al., 2019).

No que concerne à temática da germinação, as crianças tendem a ter uma certa dificuldade em reconhecer atividade orgânica nas sementes, referindo que estas são coisas sem vida. Para além disso, num estudo realizado por Giordan (1985), quando se referem ao processo de germinação das sementes, há crianças que apresentam conceções como “as sementes germinam melhor na presença de luz, depois na sombra e por último na obscuridade” e “as sementes para germinarem precisam de terra, luz e água” (Gonçalves & Duarte, 1999, p. 50).

Por fim, no que respeita ao desenvolvimento de plantas, existem diferentes conceções respeitantes a diferentes conceitos. Quando as crianças são questionadas sobre o que define uma planta, surgem ideias diversas como “são pequenas não crescem”, “parecem-se como a erva daninha”, “uma flor que cresce no jardim” ou ainda “são as árvores”. As crianças incluem no conceito de planta aquilo que são árvores, relva, flores que dão fruto (Howe et al., 2017). Outras conceções, subordinadas a esta temática, estão ligadas às condições necessárias ao crescimento da planta onde são identificadas pelas crianças três condições - água, sol e solo. O solo é apenas identificado, por considerarem que suporta a planta, em vez de o considerarem como fonte de água e sais minerais. Quando referem sol, algumas crianças fazem a distinção entre luz solar e calor (Russel & Watt, 1990).

4. Carta de Planificação

Na realização de atividades experimentais, devem considerar-se algumas etapas no processo da sua construção e estruturação. Dessa forma, o conjunto de procedimentos necessários, desde a elaboração da questão-problema até à sua resposta, pode basear-se na elaboração de uma Carta de Planificação - modelo de Goldsworthy e Feasy (citado em Martins et al., 2007, p. 46). Seguidamente, apresenta-se o quadro 1 com a sequência da Carta de Planificação:

Quadro 1

Etapas a considerar na estruturação de atividades experimentais

Antes da Experimentação
Formulação da Questão-Problema
O que vamos mudar
O que vamos manter
O que e como vamos fazer
Materiais que precisamos
Quadro de registos
Previsões (o que pensamos que vai acontecer e porquê)
Experimentação
Após a experimentação
Verificamos que
Resposta à Questão-Problema

5. Concept Cartoons

Segundo Naylor e Keogh (2012), os *concept cartoons* são ferramentas visuais, normalmente desenhos em estilo de *cartoon*, que utilizam ilustrações simples e balões de texto para representar diversos pontos de vista sobre a ciência ou outra área disciplinar, envolvendo situações do quotidiano familiares às crianças. Geralmente, num *concept cartoon* consta apenas uma ilustração que apresenta personagens numa determinada situação, em que nos seus balões de texto, com pouco texto em forma de diálogo, se manifestam diferentes conceções/pontos de vista relacionadas com a temática. Assim, existindo uma divergência de opiniões entre as personagens, pode originar-se discussões e estimular-se o pensamento crítico e científico entre os/as alunos/as, permitindo verificar diferentes perspetivas sobre uma questão-problema (Naylor & Keogh, 2010). Os *cartoons* apresentam também um balão de texto em branco ou apenas com um ponto de interrogação para dar a entender que podem existir mais ideias que não estão incluídas no diálogo. Desta forma, encorajam-se as crianças a explorar outras perspetivas de análise (Naylor & Keogh, 2012). O diálogo presente nos *concept cartoons* é redigido com vocabulário adequado à faixa etária das crianças ou jovens, para que eles explorem de forma independente e autónoma, caso o/a professor/a assim considere apropriado (Naylor & Keogh, 2012).

As ilustrações dos *cartoons* apresentam uma variedade de possibilidades, o que permite aos/às alunos/as clarificar o seu pensamento e identificar áreas de incerteza. Este processo incentiva a investigação científica, permitindo obter mais informações sobre a situação, o que se revela um mecanismo muito eficaz para a promoção do desenvolvimento de ideias (Liston, 2011).

Os *concept cartoons* podem ser utilizados como ferramentas para diagnosticar conceitos inadequados e promover discussões sobre conceitos e fenómenos básicos. O/A professor/a pode apresentar um *cartoon* e solicitar aos/às alunos/as que pensem em atividades experimentais para investigar a temática apresentada no *cartoon* (Naylor & Keogh, 2010).

Esta ferramenta permite que as crianças sejam desafiadas a pensar, promovendo a discussão, o questionamento, o raciocínio e o envolvimento das mesmas, aumentado a sua motivação (Naylor & Keogh, 2010).

Nos *concept cartoons*, os personagens apresentam pontos de vista ou afirmações incompatíveis sobre um fenómeno do quotidiano. As crianças são assim convidadas a argumentar sobre essas

afirmações, com base nas suas próprias experiências como "evidência". No entanto, poderá pedir-se às crianças que concebam experiências para apoiar ou refutar as afirmações presentes nos *cartoons*. Deste modo, os *concept cartoons* conduzem de forma muito natural à investigação/*inquiry*, permitindo às crianças a argumentação, promovendo o pensamento crítico (Berg & Kruit, 2017). A maioria delas tende a defender as suas opiniões e reage aos argumentos dos outros, permitindo um processo colaborativo que pode gerar, em pequenos grupos, uma conceção válida, sem a necessidade de apoio do/a professor/a (Berg & Kruit, 2017).

Em suma, pode dizer-se que o/a professor/a deve procurar orientar a sua ação através dos seguintes momentos:

a. Selecionar um *cartoon* que seja apropriado e que proporcione possibilidades suficientes para a experimentação;
b. Identificar os conceitos básicos e as conceções que poderão surgir por parte das crianças;
c. Explorar antecipadamente o fenómeno retratado no *cartoon*;
d. Considerar possíveis ideias de atividades experimentais que as crianças possam propor e que materiais seriam necessários para as realizar;
e. Privilegiar e criar uma trajetória de aprendizagem ao longo do ano letivo;
f. Criar uma lista de questões que o/a mesmo/a possa questionar acerca dos conceitos presentes no *cartoon* (Berg & Kruit, 2017).

Acima de tudo, o/a docente deve constituir-se como um elemento facilitador na aprendizagem, auxiliando os/as alunos/as a conectar as suas ideias.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

1. Participantes

O presente estudo foi realizado no ano letivo 2021/2022, numa turma composta por dois anos de escolaridade, 1º e 2º ano, do 1º CEB de uma escola em Coimbra. A turma era constituída por 22 alunos/as, 13 do sexo masculino e 9 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os seis e os oito anos. Desses/as 22 alunos/as, 13 eram alunos/as do 1º ano e 9 do 2º ano de escolaridade. Importa referir que um dos alunos do 2º ano o frequentava pela segunda vez e que uma das alunas se encontrava matriculada no 2º ano de escolaridade, mas com aprendizagens do 1º ano. Esta era uma turma maioritariamente de classe média, sem grandes disparidades a nível económico, devendo ressalvar-se algumas exceções. A nível de comportamento, era uma turma um pouco agitada e com alguns/algumas alunos/as com dificuldades em respeitar as regras de sala de aulas.

Uma vez que a turma era constituída por dois anos de escolaridade, os níveis de conhecimentos eram naturalmente diferentes. Relativamente ao grupo do 1º ano, um aluno e uma aluna apresentavam dificuldades articulatórias e de fala, não tendo sessões de terapia da fala. Relativamente ao 2º ano de escolaridade, quatro crianças que revelavam algumas dificuldades articulatórias e de fala, tendo três delas sessões de terapia da fala a título particular. Para além disso, um aluno e uma aluna desse grupo beneficiavam do Plano de Acompanhamento às Medidas Universais de Suporte à Aprendizagem e à Inclusão (PAMU). Estes/as alunos/as demonstravam mais dificuldades nas áreas disciplinares de Matemática e Português.

De um modo geral, a turma apresentava ritmos de aprendizagem bastante díspares, havendo alunos/as que necessitavam de um acompanhamento constante e outros/as que se destacavam pela sua dedicação e muito bom aproveitamento.

No início do estudo, pretendia-se que as crianças trabalhassem de forma individual, mas uma vez que o tempo despendido para as intervenções era curto e o grupo dos/as alunos/as do 1º ano de escolaridade ainda não tinham as competências necessárias para registar as suas respostas, decidi trabalhar em grande grupo solicitando sempre a participação de todas as crianças.

2. Apresentação do estudo

O estudo teve como questão de partida: "De que modo a implementação de atividades experimentais pode contribuir para a aprendizagem de Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico?". Para responder a esta questão, forma definidos quatro objetivos para o trabalho: a) identificar conceções de crianças do 1º CEB sobre temáticas de Estudo do Meio que possibilitem a realização de atividades experimentais de Ciências; b) planificar, implementar e avaliar atividades experimentais de Ciências que visem a desconstrução das conceções das crianças; c) promover o questionamento e o pensamento crítico das crianças a partir das atividades experimentais realizadas; d) identificar os contributos do ensino experimental das Ciências para as aprendizagens no 1º CEB.

Tendo por base a questão e os objetivos apresentados anteriormente, foram pensadas, elaboradas e implementadas três atividades experimentais na turma de 1º e 2º ano do 1º CEB, que tive a oportunidade de acompanhar ao longo do meu estágio curricular, nas disciplinas de Português, Matemática e Estudo do Meio. O estudo envolveu as crianças da turma e, ao longo da intervenção, contei sempre com o auxílio da professora titular de turma e com duas colegas estagiárias.

Inicialmente, apliquei em contexto de aula duas atividades práticas (apêndice 1 e 2), de modo a perceber qual a reação da turma neste tipo de situações, a reconhecerem o tipo de trabalho e a familiarizarem-se comigo e com o que era proposto. Nessas duas atividades, entreguei um "guião" a cada criança para que cada uma tivesse a sua folha e pudesse registar as suas conceções. Após essas duas sessões, percebi que as crianças do 1º ano iriam ter algumas dificuldades em registar as suas respostas pois neste momento ainda se encontravam a aprender a ler e a escrever. Dessa forma, foi necessário repensar numa nova estratégia que pudesse englobar a participação de todas as crianças.

Tendo em conta o que foi observado nas duas sessões, foram implementadas as três atividades experimentais, realizadas em semanas diferentes, não havendo qualquer ligação e/ou sequência entre elas. Na intervenção foram incluídas todas as crianças da turma. Na realização da ficha duas alunas e um aluno não estiveram presentes. Deste modo, na análise e discussão de resultados irei incidir apenas nas respostas de 19 alunos/as.

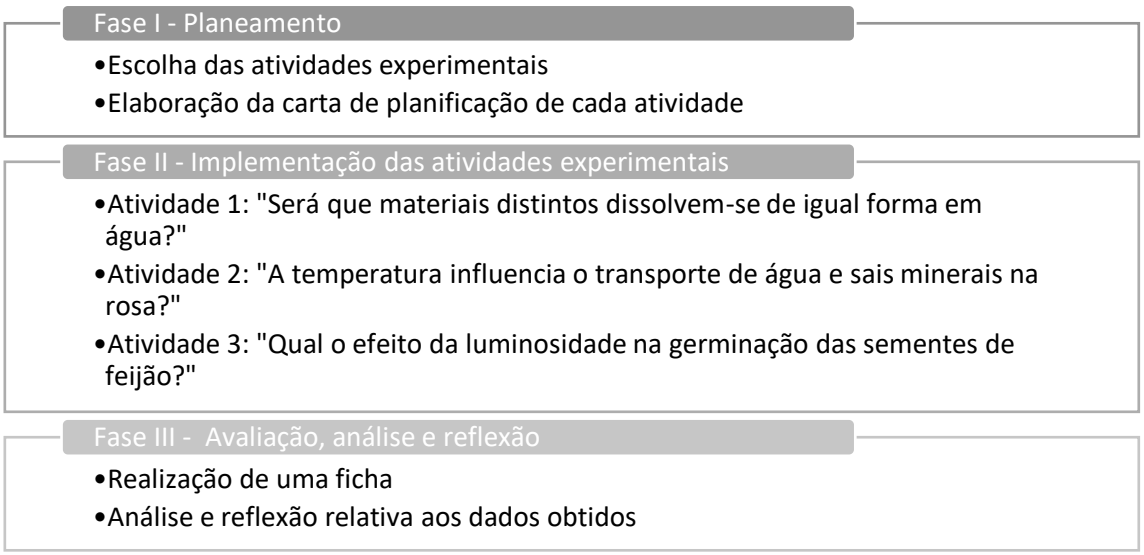
3. Recolha de dados

A metodologia utilizada para este estudo é de natureza qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa é descritiva uma vez que os dados que são recolhidos são em formato de vídeo, imagens e/ou palavras. Um/a investigador/a qualitativo é aquele/a que tem maior interesse no processo do que nos resultados obtidos.

O estudo desenvolvido incidiu sobre as conceções das crianças sobre três temas distintos. Através da realização de três atividades experimentais, juntamente com a construção das cartas de planificação em grande grupo, é que se estudaram as conceções das crianças, com o intuito de perceber se as atividades contribuíam para as suas aprendizagens. Desta forma, a intervenção desenvolveu-se em três fases como se verifica na figura 2:

Figura 2

Esquema relativo às fases do estudo



A fase 1, considerada como fase de planeamento, é relativa à escolha das atividades a implementar com as crianças, bem como à elaboração da carta de planificação referente a cada atividade. As atividades foram escolhidas em colaboração com a professora titular de turma, tendo em conta os temas a ser estudados com as crianças.

Na fase 2, estão presentes as atividades que foram implementadas nas aulas de Estudo do Meio. Tal como foi referido estas atividades não tinham uma sequência e por esse motivo foram

aplicadas em diferentes momentos. Na Atividade 3, foram necessárias mais sessões, uma vez que tinham de realizar diferentes observações.

É finalmente na fase 3 que é realizada uma ficha com o objetivo de comparar as conceções antes e após a implementação das atividades. Para além disso, é nesta fase que os resultados obtidos são analisados, permitindo ainda uma reflexão sobre as estratégias utilizadas pela investigadora em cada atividade, proporcionando a melhoria de alguns aspetos. De salientar que esta ficha foi realizada um ano após a implementação das atividades experimentais.

4. Instrumentos e técnicas de recolha de dados

Para a recolha de dados do presente estudo, foram utilizados a observação, os registos fotográficos, as atividades realizadas pela turma, as observações e anotações realizadas ao longo das atividades e a ficha de conhecimentos preenchida pelas crianças um ano após a implementação das atividades.

4.1. Observação

A observação, em contexto de estágio supervisionado, é considerada uma ferramenta importante para relacionar a teoria com a prática. Com a observação, é possível entender o comportamento das crianças, as dificuldades que sentem, assim como permite analisar o meio que nos rodeia (Mesquita & Araújo, 2018).

Optou-se pela referida técnica tendo em consideração o tema abordado no trabalho e as particulares circunstância que me permitiram estar integrada na turma onde iria implementar o estudo, pois era fundamental estar numa posição que me permitisse observar o comportamento das crianças durante as sessões das atividades. Deste modo, recorreu-se à observação participante adotando uma postura de observadora, mas interagindo sempre com as crianças (Amado, 2014).

4.2. Anotações/Notas de campo

As notas de campo podem ser classificadas como descritivas e reflexivas. Descritivas no sentido em que “a preocupação é de captar uma imagem por palavras do local, pessoas, acções e conversas observadas” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 152) e reflexivas pois “apreende mais o ponto de vista do observador, as suas ideias e preocupações” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 152).

Uma vez que todas as anotações realizadas pela investigadora após cada atividade refletem pontos positivos e negativos, descrevem detalhadamente o que aconteceu e como aconteceu, as anotações foram consideradas um instrumento de recolha de dados fundamental para o presente estudo.

4.3. Registos fotográficos

O uso de recursos visuais facilita e enriquece a análise dos dados recolhidos no estudo e são um valioso instrumento para relembrar toda a trajetória da atividade, permitindo identificar detalhes que não foram observados no momento da implementação (Silva, 2016).

O registo fotográfico foi utilizado ao longo da realização das atividades experimentais, com o intuito de documentar todas as fases do processo em apreço.

4.4. Ficha de conhecimentos

Cerca de um ano após a realização das atividades experimentais, foi distribuída na mesma turma uma pequena ficha (apêndice 3) com três questões, de escolha múltipla, cada um delas relacionada com cada atividade realizada. O objetivo desta ficha era ter dados específicos que revelassem o contributo das atividades experimentais nas aprendizagens das crianças.

4.5. Atividades Experimentais realizadas pela turma

As atividades experimentais realizadas pela turma com o apoio da professora estagiária, constituíram-se como o elemento nuclear na recolha de dados. As referidas atividades concederam provas inequívocas que refletiram as aprendizagens e dificuldades das crianças.

5. Atividades experimentais implementadas

Neste tópico encontram-se as três atividades experimentais implementadas para o desenvolvimento do estudo. Para cada uma das atividades é apresentado o enquadramento curricular, a fundamentação científica, a descrição da sessão onde foi implementada a atividade, a análise e interpretação dos dados. É possível encontrar em apêndice os possíveis Guiões de Exploração para cada uma das atividades experimentais (apêndices 4, 5 e 6)

5.1. Atividade experimental 1 – "Será que materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água? "

Contextualização

Esta atividade foi realizada no âmbito de Estudo do Meio, com o intuito de abordar a dissolução. Na altura em que a atividade foi implementada na turma, a professora titular encontrava-se a apresentar o tema da água. Para além disso, aproveitou-se o Dia da Água para realizar a atividade.

Considerando os documentos das AE de 1º e 2º ano de escolaridade respetivamente, a atividade insere-se no domínio "Tecnologia", com a respetiva aprendizagem "Identificar as propriedades de diferentes materiais (solubilidade) agrupando-os de acordo com as suas características, e relacionando-os com as suas aplicações" (Ministério da Educação, 2018a).

A atividade apresentava objetivos ao nível dos conhecimentos, das capacidades e das atitudes e valores. Relativamente aos conhecimentos deve destacar-se que os/as alunos/as devem ser capazes de: compreender que dissolver um soluto num solvente significa obter uma solução (mistura homogénea); verificar que amostras de materiais diferentes se dissolvem de forma diferente, isto é, em iguais volumes de um mesmo solvente, a quantidade de uns materiais que se dissolvem é maior do que as de outros. A nível das capacidades, pode destacar-se que os/as alunos/as devem ser capazes de: formular uma questão-problema; fazer previsões; medir a massa dos diferentes materiais; elaborar conclusões, ente outros. Por fim, a nível de atitudes e valores, reconhece-se que os/as alunos/as devem ser capazes de: respeitar as diferentes opiniões; ser responsáveis; revelar curiosidade, criatividade e espírito crítico e; valorizar o trabalho científico.

Para além do que foi referido anteriormente sobre os objetivos da atividade 1, as conceções das crianças foram um elemento fundamental para perceber se a atividade contribuiu para o sucesso das aprendizagens. Nesse sentido, decorrido um ano após a implementação das atividades, a autora do estudo apresentou uma ficha com uma questão relacionada com a atividade mencionada. Deste modo, teria um elemento de comparação das conceções pré-atividade e pós-atividade.

Fundamentação científica

Tendo em consideração o conceito envolvido nesta atividade experimental, a "dissolução", torna-se importante fazer-lhe uma breve referência.

A dissolução é um fenómeno que resulta de interações das unidades estruturais do soluto com as unidades estruturais do solvente, dando origem a uma mistura homogénea. A origem das unidades estruturais soluto e do solvente é um fator importante pois é ele que determina a possibilidade de ocorrer a mistura e interação entre ambos. Por esse motivo, em alguns casos ocorre a dissolução e noutros não. Quanto mais fortes forem as ligações entre as unidades estruturais do soluto e do solvente, maior será a extensão da dissolução. Deste modo, para que exista a interação soluto-solvente, é necessário que ocorram, em simultâneo, ruturas de interações entre unidades estruturais de soluto e entre unidades estruturais de solvente. A dissolução não ocorre, ou ocorre em menor extensão, em casos onde não se estabelecem interações entre unidades estruturais diferentes (Rodrigues, et al., 2022).

Descrição da sessão

A sessão teve início com a distribuição de uma folha de registo (apêndice 7) com a respetiva carta de planificação por cada criança. Uma vez que a turma era constituída por dois anos de escolaridade - 1º e 2º ano, e que o tempo para realizar a atividade era reduzido (1 hora), optou-se por distribuir às crianças do 1º ano uns cartões (apêndice 8), previamente elaborados, onde se inscreveram as respostas possíveis para registo nos respetivos espaços da carta de planificação. Quanto às crianças do 2º ano, foi-lhes concedida a oportunidade para registar por escrito na própria folha.

Após a distribuição das folhas de registo, a professora estagiária questionou os/as alunos/as sobre os materiais que se encontravam em cima da mesa e qual era a questão-problema que se encontrava registada no quadro - "Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água?".

A partir da questão-problema, surgiu a dúvida relativamente ao conceito "dissolver". Deste modo, foi explicado o conceito de dissolução, dando o exemplo de misturar o chocolate em pó no leite ao pequeno-almoço, para facilitar o processo de aprendizagem das crianças.

Seguidamente, foram colocadas as questões "Pensam que todos os materiais se dissolvem de igual forma na água?", "Pensam que alguns não se dissolvem? Quais?". Posteriormente, alguns/algumas alunos/as apresentaram as suas conceções em voz alta, tendo-se aproveitado as respostas das crianças para introduzir o *concept cartoon* (figura 3) presente na folha de registo de cada criança. Com a ajuda do *cartoon*, as crianças de 2º ano registaram as suas conceções na própria folha, enquanto as crianças de 1º ano as referiram em voz alta, acompanhadas de um registo geral no quadro branco.

Figura 3

Concept Cartoon – Atividade Experimental 1

Após este momento, deu-se início à atividade respeitando a ordem presente na folha onde constava a carta de planificação. As crianças envolveram-se ao longo de toda a atividade, tendo participado de forma constante e mostrando interesse na sua realização. Inicialmente, considerando a questão-problema e os materiais disponíveis, foi questionado às crianças, tal como apresentado na folha de registo, o que iríamos mudar na atividade, o que iríamos

observar, o que se iria manter e como, o que e como iríamos fazer e os materiais necessários para a atividade. À medida que as crianças foram respondendo, foram sendo registadas no quadro as respostas, de modo a garantir que os/as alunos/as do 2º ano conseguissem acompanhar e efetuar os registos na respetiva folha. Quanto aos/às alunos/as do 1º ano, estes/as foram colando as respostas que se encontravam nos cartões, de acordo com a ordem de distribuição previamente determinada (apêndice 9).

Terminadas as questões pré-experimentação, deu-se início à experimentação. Sabendo que existiam seis materiais na atividade, foram chamadas seis crianças para realizar a atividade. Leu-se novamente o procedimento e as crianças foram executando as tarefas passo a passo. Após a experimentação, foi projetado o quadro de registos, de modo a permitir o seu preenchimento em grande grupo.

Por fim, após a experimentação, a professora estagiária em diálogo com os/as alunos/as questionou o que se poderia verificar, tendo a maioria das crianças conseguido responder corretamente à questão. Subsequentemente, foi relativamente fácil responder à questão-problema.

Análise e interpretação dos resultados

A análise de dados foi realizada considerando os objetivos propostos para a atividade e a recolha de dados obtida a partir do registo de conceções iniciais na folha da carta de planificação e das respostas dadas na ficha de conhecimentos, no que respeita à atividade em apreço. Importa referir que o âmbito do presente trabalho não inclui uma análise numérica/estatística sobre os dados recolhidos.

O quadro 2 apresenta uma matriz de resultados obtidos em função das conceções apontadas pelos/as alunos/as antes da realização da atividade e após a realização da atividade.

Quadro 2

Matriz dos resultados obtidos em relação à Atividade Experimental 1

Conceções	Pré-Atividade	Pós-Atividade
Só o sal e o açúcar vão desaparecer	C1F; C9M; C10M; C14F ; C15M; C16M ;C18M (T = 7)	– – – –
Só o açúcar vai dissolver	C8M; C13F; C22M (T = 3)	– – – –
Os materiais não se dissolvem de igual forma	C7M; C11F; C17M; C19M (T = 4)	C1F; C2F; C3F; C6M; C7M; C8M; C9M; C10M; C11F; C12F; C14F; C15M; C16M; C17M; C18M; C21M (T = 16)
A farinha e o café vão ficar no fundo	C4F; C5F; C12F (T = 3)	– – – –
Só a areia fica no fundo	C2F (T = 1)	– – – –
Todos os materiais se dissolvem de igual forma	C3F; C6M; C20M; C21M (T = 4)	C4F; C20M; C22M (T = 3)

No que se refere à secção pós-atividade, importa referir que as crianças identificadas com os códigos C5F, C13F e C19M não realizaram a ficha pois não se encontravam a frequentar a escola.

Da análise do quadro 2 resultam as conclusões que seguidamente se apresentam:

1. Antes da realização da atividade verificou-se entre os/as alunos/as uma grande dispersão de conceções sobre a dissolução.
2. Após a realização da atividade, dezasseis crianças mostraram-se capazes de compreender o processo de dissolução. As crianças C7M, C11F e C17M, mantiveram a sua conceção inicial, que estava correta. As restantes crianças C1F, C2F, C3F, C6M, C8M, C9M, C10M, C12F, C14F, C15M, C16M, C18M, e C21M corrigiram as conceções previamente apresentadas.
3. As crianças C4F, C20M e C22M não alteraram a conceção inicialmente apresentada, mostrando não compreender o processo de dissolução.
4. A realização da atividade mostrou ser promotora do sucesso do processo de aprendizagem, permitindo a correção de conceções previamente apresentadas pelas crianças sobre a dissolução.

Para além das conclusões retiradas do quadro anterior, tal como estava previsto nos objetivos a nível dos conhecimentos é possível constatar que a maioria das crianças foi capaz de verificar que amostras de materiais diferentes se dissolvem de forma diferente. A nível das capacidades foram capazes de fazer previsões, formular a questão-problema, observar o comportamento dos diferentes materiais e responder à questão-problema. Em todo o processo da atividade, os/as alunos mostraram ser respeitadores/as, responsáveis e empenhados/as.

5.2. Atividade experimental 2 – "A temperatura influencia o transporte de água e sais minerais na rosa?"

Contextualização

Tal como a atividade anterior, esta atividade foi realizada no âmbito da disciplina de Estudo do Meio, com o intuito de abordar o transporte de água e sais minerais nas plantas. Na altura em que a atividade foi implementada na turma, a professora titular encontrava-se a abordar o tema das plantas, permitindo assim uma convergência temática e um enquadramento mais fácil da atividade proposta, o que se mostrou vantajoso.

Tendo como base o documento das AE dos 1º e 2º anos de escolaridade, a atividade insere-se no domínio "Natureza", com a respetiva aprendizagem "Categorizar os seres vivos de acordo com semelhanças e diferenças observáveis (plantas: tipo de raiz, tipo de caule, forma da folha, folha caduca/persistente, cor da flor, fruto e semente, etc.)" (Ministério da Educação, 2018a).

A atividade apresentava objetivos ao nível dos conhecimentos, das capacidades e das atitudes e valores. Relativamente aos conhecimentos destaca-se que os/as alunos/as devem ser capazes de: saber a constituição das plantas com flor (raiz, caule, folhas, flores, frutos e semente); compreender que cada uma das partes constituintes das plantas desempenha diferentes funções para a sua sobrevivência; verificar que a raiz fixa a planta ao solo e absorve água e sais minerais e verificar que o caule ajuda no suporte da planta e na condução de substâncias da raiz até às folhas e das folhas até à raiz. Ao nível das capacidades, tal como na atividade anterior, espera-se que os/as alunos/as sejam capazes de: formular uma questão-problema; fazer previsões; elaborar conclusões, ente outros. Por fim, no que respeita às atitudes e valores, reconhece-se que os/as alunos/as devem ser capazes de: respeitar as diferentes opiniões; ser responsáveis; revelar curiosidade, criatividade e espírito crítico e valorizar o trabalho científico.

À semelhança da primeira atividade implementada, nesta atividade as conceções das crianças foram um elemento fundamental para verificar se a atividade contribuiu para a aprendizagem. Nesse sentido, após um ano da implementação da atividade, a autora do estudo apresentou uma ficha de conhecimentos com uma questão relacionada com a atividade mencionada. Deste modo, foi possível aferir resultados por comparação das conceções pré-atividade e pós-atividade.

Fundamentação Científica

Para a realização desta atividade experimental é necessário reconhecer a constituição de uma planta e para que serve cada elemento, nomeadamente a raiz e o caule.

As plantas com flor são constituídas por raiz, caule, folhas, flores e frutos. O quadro 3, mostra a função de cada elemento constituinte da planta.

Quadro 3

Constituintes da planta e as respetivas funções

Constituinte da planta	**Função**
Raiz	Fixação ao solo; Absorção de água e sais minerais; Reserva de alimento.
Caule	Suporte de ramos, folhas, flores e frutos; Transporte de água com sais minerais da raiz até às folhas; Distribuição do alimento por todas as partes da planta.
Folhas	Fabrico do seu próprio alimento através do processo de fotossíntese; respiração e transpiração da planta.
Flores e Frutos	Reprodução.

Nota. Relação entre os constituintes de uma planta e a sua função adaptado de Ministério da Educação. (2022). Ilha Periscópio. https://redge.dge.mec.pt/ilha/periscopio/home(menu:menu).

Descrição da sessão

Neste caso, antes do início da sessão, a professora estagiária colou no quadro uma cartolina (apêndice 10) com a mesma estrutura da folha entregue na atividade anterior. Foi utilizada a cartolina como alternativa à folha individual pois considerou-se ser uma estratégia mais adequada, de modo a garantir níveis de atenção e concentração, por parte dos/as alunos/as, mais ajustados aos objetivos propostos.

Após a entrada das crianças na sala, a professora estagiária questionou-as sobre os materiais que se encontravam em cima da mesa e qual era a questão-problema que se encontrava registada no quadro, "A temperatura influencia o transporte de água e sais minerais na rosa?". A partir da questão-problema, a professora estagiária pensou que seria interessante explicitar o que significava "transporte de água e sais minerais" e para isso pediu ajuda às crianças. Como o tema que estavam a abordar no Estudo do Meio era as plantas, as crianças já sabiam a constituição da planta e facilmente responderam que "a raiz da planta absorve o seu alimento que sobe pelo caule até às outras partes da planta".

Seguidamente, a partir da questão-problema e com um breve diálogo, a professora questionou as crianças "O que vamos mudar?", "O que vamos observar?", "O que vamos manter? E como?" "O que vamos fazer? E como?" e por fim "Que materiais precisamos para executar a nossa atividade experimental?". Estas são as principais questões presentes na fase pré-experimentação da carta de planificação. Os/As alunos/as foram respondendo e à medida que o faziam, a professora estagiária chamava uma criança para ir colar o cartão com a resposta no respetivo espaço.

Para saber as conceções de cada aluno/a relativamente ao que iria acontecer com a experimentação, a partir do *concept cartoon* (figura 4) apresentado na cartolina, a professora estagiária leu as ideias de cada personagem e pediu às crianças que pensassem nas suas próprias ideias. As respostas das crianças foram sendo registadas no respetivo espaço da cartolina.

Figura 4

Concept Cartoon - Atividade Experimental 2

Após o momento de pré-experimentação, deu-se início à experimentação onde foram chamadas algumas crianças para ajudar a professora estagiária a executar o procedimento da atividade. Importa referir que foram sendo chamadas crianças diferentes para que todas tivessem a oportunidade de ter contacto com alguns materiais. Tal como na primeira atividade experimental, as crianças envolveram-se bastante tendo assumido um papel ativo na construção do seu conhecimento. Após a experimentação, foi preenchida uma pequena parte do quadro de registos e ao longo da semana as crianças foram observando as rosas com a professora cooperante e realizando os registos que faltavam.

Por fim, passado uma semana, a professora estagiária em diálogo com os/as alunos/as questionou o que se poderia verificar, tendo a maioria das crianças conseguido responder corretamente à questão. Subsequentemente, foi relativamente fácil responder à questão-problema.

Análise e interpretação dos dados

A análise de dados foi realizada considerando os objetivos propostos para a atividade e a recolha de dados obtida a partir do registo de conceções iniciais na folha da carta de planificação e das

respostas dadas na ficha, no que respeita à atividade em apreço. Importa referir que o âmbito do presente trabalho não inclui uma análise numérica/estatística sobre os dados recolhidos.

O quadro 4 apresenta uma matriz de resultados obtidos em função das conceções apontadas pelos/as alunos/as antes da realização da atividade e após a realização da atividade.

Quadro 4

Matriz dos resultados obtidos em relação à Atividade Experimental 2

Conceções	Pré-Atividade	Pós-Atividade
O transporte de corante vai ser maior na rosa do copo 1	C2F; C4F; C8M; C11F; C13F; C14F; C17M; C22M (T = 8)	C1F; C3F; C4F; C10M; C11F; C15M; C16M; C20M; C22M (T = 9)
O transporte de corante vai ser igual nos dois copos	C3F; C6M; C15M; C16M; C20M (T = 5)	– – – –
Não haverá transporte de corante em nenhum dos copos	C1F; C5F; C10M; C18M; C21M (T = 5)	– – – –
O transporte de corante vai ser maior na rosa do copo 2	C7M; C9M; C12F; C19M (T = 4)	C2F; C6M; C7M; C8M; C9M; C12F; C14F; C17M; C18M (T = 9)

No que se refere à secção pós-atividade, importa referir que as crianças identificadas com os códigos C5F, C13F e C19M não realizaram a ficha pois não se encontravam a frequentar a escola quando foi implementada a ficha. A criança C21M não respondeu à questão.

Da análise do quadro 4 resultam as conclusões que seguidamente se apresentam:

1. Antes da realização da atividade verificou-se uma grande dispersão de conceções sobre a influência da temperatura no transporte de água e sais minerais numa rosa.
2. Após a realização da atividade, nove crianças mostraram ser capazes de compreender que a temperatura influencia o transporte de água e sais minerais numa planta, neste caso na rosa do copo 2. As crianças C7M, C9M e C12F mantiveram a sua conceção inicial que estava correta e as restantes crianças C2F, C6M, C8M, C14F, C17M e C18M corrigiram as conceções previamente apresentadas.

3. As crianças C1F, C3F, C4F, C10M, C11F, C15M, C16M, C20M e C22M não conseguiram corrigir as conceções inicialmente apresentadas. Assim, não compreenderam que a temperatura tem influência no transporte de água e sais minerais numa planta.
4. As crianças C1F e C10M, aproximaram-se da conceção considerada correta uma vez que já compreendem que existe transporte de água e sais minerais numa planta.
5. As crianças C3F, C15M e C20M alteraram a sua conceção aproximando-se de conceção considerada correta, mas não compreenderam que a temperatura influencia o transporte de água e sais minerais numa planta.
6. As crianças C4F e C22M não alteraram a sua conceção inicial.
7. A realização da atividade mostrou ser possível desconstruir as conceções iniciais de algumas crianças, tendo-se verificado que ainda subsistiram casos de crianças que não alteraram as conceções inicias e algumas crianças apenas conseguiram compreender parte do processo inerente ao transporte de água e sais minerais numa planta. Assim, considera-se que o processo das aprendizagens não obteve integralmente o sucesso previamente pretendido.

Para além das conclusões retiradas do quadro anterior, tal como estava previsto nos objetivos a nível dos conhecimentos é possível averiguar que a maioria das crianças foi capaz de saber a constituição das plantas com flor, indicando a raiz, caule, folhas, flores, frutos e semente; compreenderam que cada uma das partes constituintes da planta desempenha uma função diferente e verificaram que o caule ajuda no suporte e na condução de substâncias da raiz até às folhas. A nível das capacidades foram capazes de fazer previsões, formular a questão-problema, observar diretamente o comportamento das duas rosas, registar as observações feitas na tabela e responder à questão-problema. Em todo o processo da atividade, os/as alunos mostraram ser respeitadores/as, responsáveis e empenhados/as.

5.3. Atividade experimental – "Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?"

Contextualização

Esta atividade foi realizada no âmbito da disciplina de Estudo do Meio, com o intuito de abordar a germinação de sementes. Na altura em que a atividade foi implementada na turma, a

professora titular encontrava-se ainda a abordar o tema das plantas, tendo sido importante implementar a atividade na mesma altura.

Tendo como base o documento das AE de 1º e 2º ano de escolaridade, a atividade insere-se no domínio "Natureza" com a respetiva aprendizagem "Categorizar os seres vivos de acordo com semelhanças e diferenças observáveis (plantas: tipo de raiz, tipo de caule, forma da folha, folha caduca/persistente, cor da flor, fruto e semente, etc.)" (Ministério da Educação, 2018a).

A atividade apresentava objetivos ao nível dos conhecimentos, das capacidades e das atitudes e valores. Relativamente aos conhecimentos destaca-se que os/as alunos/as devem ser capazes de: identificar a influência de alguns factores ambientais (água e luz) na germinação de sementes; compreender que cada uma das partes constituintes das plantas desempenha diferentes funções para a sua sobrevivência e compreender que a exposição à luz, em geral, não impede a germinação, mas que o desenvolvimento da plântula já tem necessidade de luz, para ativar a clorofila e poder começar a produzir o seu próprio alimento. Ao nível das capacidades, tal como na atividade anterior, espera-se que os/as alunos/as sejam capazes de: formular uma questão-problema; fazer previsões; elaborar conclusões, ente outros. Por fim, no que respeita às atitudes e valores, reconhece-se que os/as alunos/as devem ser capazes de: respeitar as diferentes opiniões; ser responsáveis; revelar curiosidade, criatividade e espírito crítico e valorizar o trabalho científico.

À semelhança das atividades 1 e 2, nesta atividade as conceções das crianças foram um elemento fundamental para verificar se a atividade contribuiu para as aprendizagens. Nesse sentido, após um ano da implementação da atividade, a autora do estudo apresentou uma pequena ficha de conhecimentos com uma questão relacionada com a atividade mencionada. Deste modo, foi possível aferir resultados por comparação das conceções pré-atividade e pós-atividade.

Fundamentação Científica

Para a realização desta atividade é importante estar-se familiarizado com o conceito "germinação". Deste modo, faz todo o sentido explicitá-lo.

A germinação é o processo pelo qual uma planta se desenvolve a partir de uma semente, quando esta se encontra em condições ambientais favoráveis para germinar. É importante que a

semente não se encontre danificada´, caso se encontre danificado é pouco provável que ocorra a germinação (Caldas & Pestana, 2017).

A germinação tem início no aparecimento da radícula que rompe o tegumento da semente dando-se seguimento ao desenvolvimento de raízes secundárias. Deste modo, a jovem planta pode ancorar-se no solo absorvendo água e sais minerais essenciais ao seu crescimento (Rodrigues et al., 2021b).

A semente de feijão, por exemplo, é uma semente que é envolvida por um tegumento que a protege e que no seu interior contém um embrião, ligado a dois cotilédones (Rodrigues et al., 2021b).

A germinação das sementes depende de fatores intrínsecos e extrínsecos à própria semente. Os fatores intrínsecos são as condições internas, que a semente apresenta, que determinam o processo da germinação. Já os fatores extrínsecos são os que dizem respeito ao ambiente, que podem afetar a qualidade da semente (Rodrigues et al., 2021b). Assim, as condições favoráveis à germinação são: embrião completo; cotilédones em bom estado; existência de ar, humidade e temperatura adequada (Caldas & Pestana, 2017).

Descrição da sessão

Tal como na Atividade Experimental 2, antes do início da sessão, a professora estagiária colou no quadro uma cartolina (apêndice 11) com a mesma estrutura da cartolina utilizada na atividade anterior. Foi utilizada a cartolina como alternativa à folha individual pois considerou-se ser uma estratégia mais adequada, de modo a garantir níveis de atenção e concentração, por parte dos/as alunos/as, mais ajustados aos objetivos propostos.

Após a entrada das crianças na sala, a professora estagiária questionou-as sobre os materiais que se encontravam em cima da mesa e qual era a questão-problema que se encontrava registada no quadro, “Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?”. A partir da questão-problema, a professora estagiária pensou que seria importante explicitar o conceito “germinação” e para isso pediu o apoio às crianças. Como o tema que estavam a abordar no Estudo do Meio era as plantas, e a maioria das crianças morava no campo e tinha um maior contacto com a Natureza, uma delas respondeu com facilidade “é quando uma semente se transforma numa planta ou flor”.

Seguidamente, a partir questão-problema e com um breve diálogo, a professora questionou as crianças "O que vamos mudar?", "O que vamos observar?", "O que vamos manter? E como?" "O que vamos fazer? E como?" e por fim "Que materiais precisamos para executar a nossa atividade experimental?". Estas são as principais questões presentes na fase pré-experimentação da carta de planificação. Os/As alunos/as foram respondendo e à medida que o faziam, a professora estagiária chamava uma criança para ir colar o cartão com a resposta no respetivo espaço.

Para saber as conceções de cada criança relativamente ao que iria acontecer com a experimentação, a partir do *concept cartoon* (figura 5) presente na cartolina, a professora estagiária leu as conceções iniciais de cada personagem e pediu às crianças que pensassem nas suas. As respostas das crianças foram sendo registadas no respetivo espaço da cartolina.

Figura 5

Concept cartoon – Atividade Experimental 3

Após este momento, iniciou-se a atividade tendo em conta a ordem presente na carta de planificação. Mais uma vez, as crianças envolveram-se ao longo de toda a atividade, tendo participado de forma constante e mostrando interesse na sua realização. Inicialmente foi questionado às crianças o que iríamos mudar na atividade, o que iríamos observar, o que se iria

manter e como, o que e como iríamos fazer e os materiais necessários para a atividade. À medida que as crianças foram respondendo, foi sendo registado na carta de planificação as respostas

Terminadas as questões e as respetivas respostas, deu-se início à experimentação onde foram chamadas algumas crianças para apoiar a professora estagiária a executar o procedimento da atividade. Tal como nas atividades realizadas anteriormente, foram sendo chamadas crianças diferentes para que todas tivessem a oportunidade de ter contacto com os materiais. As crianças envolveram-se bastante tendo assumido um papel ativo na construção do seu conhecimento. Após a experimentação, foi preenchida uma pequena parte do quadro de registos e ao longo de catorze dias, as crianças foram observando as sementes com a professora cooperante e realizando os registos que faltavam.

Por fim, passados os catorze dias, a professora cooperante em diálogo com os/as alunos/as questionou o que se poderia verificar, tendo a maioria das crianças conseguido responder corretamente à questão. Subsequentemente, foi relativamente fácil responder à questão-problema. Importa referir que a professora estagiária não conseguiu realizar as questões pós-experimentação, em virtude dos constrangimentos causados pelo isolamento obrigatório por infeção de COVID-19.

Análise e interpretação de dados

A análise de dados foi realizada considerando os objetivos propostos para a atividade e a recolha de dados obtida a partir do registo de conceções iniciais na folha da carta de planificação e das respostas dadas na ficha, no que respeita à atividade em apreço. Importa referir que o âmbito do presente trabalho não inclui uma análise numérica/estatística sobre os dados recolhidos.

O quadro 5 apresenta uma matriz de resultados obtidos em função das conceções apontadas pelos/as alunos/as antes da realização da atividade e após a realização da atividade.

Quadro 5

Matriz dos resultados obtidos em relação à Atividade Experimental 3

Conceções	Pré-Atividade	Pós-Atividade
As sementes de feijão expostas à luz germinam e as que estão no escuro não germinam	C1F; C2F; C3F; C4F; C7M; C8M; C9M; C10M; C12F; C14F; C16M; C17M; C18M; C20M; C21M; C22M (T = 16)	C2F; C4F; C6M; C7M; C8M; C9M; C12F; C14F; C17M; C18M; C20M; C21M; C22M (T = 13)
As sementes de feijão tanto germinam na luz como num local escuro	C11F; C15M; C19M (T = 3)	C3F; C11F; C15M; C16M (T = 4)
As sementes de feijão à luz e num local escuro não germinam	C6M; C13F (T = 2)	C1F; C10M (T = 2)
As sementes de feijão num local escuro germinam enquanto que as expostas à luz não germinam	C5F (T = 1)	_ _ _ _ _ _

No que se refere à secção pós-atividade, importa referir que as crianças identificadas com os códigos C5F, C13F e C19M não realizaram a ficha pois não se encontravam a frequentar a escola quando foi implementada a ficha.

Da análise do quadro 5 resultam as conclusões que seguidamente se apresentam:

1. Antes da realização da atividade verificou-se entre os alunos uma grande dispersão de conceções sobre a influência da luminosidade na germinação de sementes de feijão.
2. Após a realização da atividade, quatro crianças mostraram ser capazes de compreender que a luminosidade não tem influência na germinação de sementes de feijão. As crianças C11F e C15M mantiveram a sua conceção inicial que estava correta e as restantes crianças, C3F e C16M, corrigiram as conceções previamente apresentadas.
3. As crianças C1F, C2F, C4F, C6M, C7M, C8M, C9M, C10M, C12F, C14F, C17M, C18M, C20M, C21M e C22M não conseguiram corrigir as conceções inicialmente apresentadas, mostrando não ter compreendido que a luminosidade não tem influência na germinação de sementes de feijão.
4. As crianças C1F e C10M alteraram a conceção apresentada inicialmente, para uma conceção mais distante da considerada cientificamente correta.

5. A realização da atividade mostrou não ser suficiente para permitir a desconstrução de conceções, na maioria dos casos, embora tenha concorrido para aproximar as conceções erradas das conceções cientificamente válidas.

Para além das conclusões retiradas do quadro anterior, tal como estava previsto nos objetivos a nível dos conhecimentos, é possível verificar que a maioria das crianças não foi capaz de compreender que a exposição à luz não impede a germinação, mas que o desenvolvimento da plântula já tem necessidade de luz. A nível das capacidades foram capazes de fazer previsões, formular a questão-problema, observar diretamente o comportamento das sementes nos dois vasos, registar as observações feitas na tabela e responder à questão-problema. Em todo o processo da atividade, os/as alunos mostraram ser respeitadores/as, responsáveis e empenhados/as.

Importa ainda referir que a persistência de algumas CA das crianças, após a realização da atividade experimental e no que concerne à influência da luminosidade na germinação de sementes, revela uma vincada resistência na evolução das CA, promovidas pelo ensino. Em grande parte dos casos, as CA parecem resultar de um profundo enraizamento nas vivências e experiências pessoais e sociais das crianças, dificilmente alteradas pelo processo educativo. Para ultrapassar esta evidente dificuldade, é determinante identificar as conceções das crianças e os seus fundamentos, de modo a planificar e implementar intervenções adequadas.

Capítulo IV - Conclusões

1. Conclusão

O presente estudo partiu da seguinte questão de investigação "De que modo a implementação de atividades experimentais pode contribuir para a aprendizagem de Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico?". De modo a responder à questão apresentada de forma sustentada, foram definidos objetivos que permitiram orientar o caminho da investigação:

1. Identificar conceções de crianças do 1º CEB sobre temáticas de Estudo do Meio que possibilitem a realização de atividades experimentais de Ciências;
2. Planificar, implementar e avaliar atividades experimentais de Ciências que visem a desconstrução das conceções das crianças;
3. Promover o questionamento e o pensamento crítico das crianças a partir das atividades experimentais realizadas;
4. Identificar os contributos do ensino experimental das Ciências para as aprendizagens no 1º CEB.

O primeiro objetivo da investigação impunha identificar conceções de crianças do 1º CEB, sobre temáticas de Estudo do Meio que permitissem a realização de atividades experimentais de Ciências. No cumprimento deste objetivo, foram elencadas três temáticas: dissolução; desenvolvimento de plantas e; germinação de sementes. No âmbito das referidas temáticas, foram identificadas as seguintes conceções:

1. **Dissolução em líquidos** – No universo da turma, surgiram ideias como: só o sal e o açúcar vão desaparecer; só o açúcar se vai dissolver; os materiais não se dissolvem de igual forma; a farinha e o café vão ficar no fundo; só a areia fica no fundo; todos os materiais se dissolvem de igual forma. A maior parte das crianças respondeu que só o sal e o açúcar iriam desaparecer (N=7).

2. **Desenvolvimento de plantas** – As respostas das crianças dividiram-se entre: o transporte de corante vai ser maior na rosa do copo 1; o transporte de corante vai ser igual nos dois copos; não haverá transporte de corante em nenhum dos copos; o transporte de corante vai ser maior na rosa do copo 2. A maioria das crianças respondeu que o transporte de corante seria maior na rosa do copo 1 (N=8).

3. **Germinação de sementes** – Nesta atividade, foram apresentadas opiniões como: as sementes de feijão expostas à luz germinam e as que estão no escuro não germinam; as sementes de feijão tanto germinam na luz como num local escuro; as sementes de feijão à luz e num local escuro não germinam; as sementes de feijão num local escuro germinam enquanto as expostas à luz não germinam. A resposta expressa mais vezes baseou-se na ideia de que as sementes de feijão expostas à luz germinam, enquanto as que estão no escuro não germinam (N=16).

O segundo objetivo da investigação propunha planificar, implementar e avaliar atividades experimentais de Ciências que visassem a desconstrução das conceções das crianças. Para tal, foram planificadas três atividades experimentais, cuja temáticas foram anteriormente referidas, considerando a estrutura definida por uma carta de planificação. Após a planificação, as atividades foram implementadas numa turma de 1º e 2º anos do 1º CEB, em estreita colaboração com a professora cooperante, de modo a realizar as atividades em grupo como complemento das aulas em que se ministravam os respetivos conteúdos. No que respeita à avaliação das atividades, importa referir que esta apenas ocorreu cerca de ano após a realização das atividades e compreendeu a elaboração de uma ficha, onde eram apresentadas três questões de escolha múltipla, cada uma respeitante a uma das temáticas estudadas. Através das respostas, foi possível efetuar uma análise comparativa entre as conceções pré-experimentação e pós-experimentação, permitindo assim verificar se tinha ocorrido ou não a desconstrução de conceções, ou ainda se teria havido uma evolução conceptual que aproximava a nova conceção daquela que cientificamente se considera correta.

O terceiro objetivo, que pretendia promover o questionamento e o pensamento crítico das crianças, foi concretizado ao longo da realização das atividades experimentais, uma vez que em qualquer uma delas as crianças questionaram diferentes aspetos das atividades e das temáticas em apreço, que claramente estimularam o pensamento crítico. Deve referir-se que quer o nível de elaboração das questões, quer a expressão do pensamento crítico, ou mesmo das respostas à questão problema, foram evoluindo de forma muito significativa, demonstrando um evidente interesse e entusiasmo pelas atividades experimentais. A título de exemplo, podem referir-se as primeiras tentativas de obtenção de respostas, nas quais as crianças mostraram alguma timidez, receio de não responder corretamente, assim como não dominavam os termos científicos adequados. Após a realização das atividades experimentais, as crianças mostraram-se muito

mais desinibidas, seguras, dominando grande parte dos termos científicos utilizados (ex. copo vs goblé). Por outro lado, enquanto que no período pré atividades, as crianças apenas tentavam responder ao solicitado, de forma sucinta e direta; no período pós atividades, tomaram muitas vezes a iniciativa de colocar novas questões sobre as temáticas em apreço, tal como expressar sem receio as conceções que poderiam responder a essas questões. No que respeita às atitudes e valores, importa relevar que as crianças aprenderam a valorizar as ideias dos colegas, estabelecendo diálogos entre si, respeitando os tempos de cada um, demonstrando um maior grau de respeito e gosto pela discussão crítica sobre temas científicos, revelando maior espírito crítico, curiosidade e criatividade.

Finalmente, a investigação procurava também identificar os contributos do ensino experimental das Ciências para as aprendizagens no 1º CEB, o que em última análise iria permitir responder à questão de investigação - De que modo a implementação de atividades experimentais pode contribuir para a aprendizagem de Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico?

O Ensino Experimental das Ciências no 1º CEB desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das competências científicas e na formação global das crianças. Este tipo de ensino envolve a realização de atividades práticas e experimentais que permitem às crianças explorar o mundo natural de maneira ativa e envolvente. Seguidamente, apresentam-se os contributos considerados mais importantes do Ensino Experimental das Ciências no 1º CEB:

Desenvolvimento do pensamento científico: O ensino experimental das ciências promove a curiosidade, o questionamento e o raciocínio lógico das crianças. Ao realizar atividades experimentais, elas aprendem a observar, fazer previsões, testar hipóteses e tirar conclusões com base em evidências concretas.

Aprendizagem ativa: As atividades experimentais permitem que as crianças aprendam de forma mais ativa e participativa, podendo tocar, cheirar, observar e interagir com os materiais, melhorando a compreensão de conceitos abstratos.

Motivação e Interesse: As atividades experimentais são frequentemente mais motivadoras e interessantes para as crianças, quando comparadas com a aprendizagem meramente teórica, particularmente nas crianças com idade mais precoce.

Desenvolvimento de competências sociais: A realização de atividades em grupo incentiva a colaboração, a comunicação e a resolução de problemas em equipa. Por outro lado, as crianças aprendem a respeitar diferentes opiniões, tornam-se mais responsáveis, revelam curiosidade, criatividade e espírito crítico, assim como aprendem a valorizar o trabalho científico.

Relação com o ambiente: As atividades experimentais permite que as crianças compreendam o mundo ao seu redor, através da observação e exploração de fenómenos naturais, como sejam os processos de desenvolvimento das plantas, da germinação de sementes e o comportamento de diversos materiais na água.

Desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas: Face ao paradigma do mundo atual, é possível prever uma grande preponderância das competências científicas e tecnológicas. O ensino experimental das ciências no 1º CEB é determinante para uma adequada preparação das crianças o desempenho de tarefas relacionadas com a ciência e a tecnologia.

Desenvolvimento de outras competências: Para além do conhecimento científico, as atividades experimentais promovem o desenvolvimento de competências mais abrangentes, como a observação, a comunicação, o pensamento crítico e a tomada de decisões informadas.

Capacidade de memorização: No que respeita aos diferentes métodos de ensino e aprendizagem, em particular os métodos teóricos e práticos, é consensual considerar que os métodos práticos criam memórias mais duradouras, quando comparados com métodos teóricos. Assim, facilmente se infere que as atividades experimentais, essencialmente práticas, nas quais as crianças estão ativamente envolvidas na realização de uma tarefa, contribuem para uma melhor memorização de conhecimentos.

Em conclusão, e em resposta à questão de investigação, deve afirmar-se que as atividades experimentais no 1º CEB oferecem um enquadramento prático, motivador, envolvente e capaz de permitir uma adequada iniciação das crianças às Ciências. As atividades experimentais, no âmbito da aprendizagem das Ciências, são fundamentais para o desejado desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais, garantindo a formação de alicerces robustos capazes de sustentar futuros estudos científicos das crianças, assim como a compreensão e respeito pelo mundo natural.

2. Limitações do estudo

Relativamente às limitações sentidas ao longo da investigação, destaca-se a falta de tempo para uma melhor exploração das atividades experimentais e a inexperiência da investigadora. As sessões onde se implementaram as atividades eram apenas de uma hora, dando apenas tempo para a realização da atividade sendo necessário apressar a fase final de verificação e de resposta à questão-problema. Apesar de ter conseguido realizar o estudo e de ter dado resposta à questão de investigação, considero que para as crianças era essencial uma exploração mais aprofundada do momento pós-experimentação.

Por fim, acredito que também seria importante a realização de mais atividades experimentais com diferentes temáticas e não apenas três como realizado na investigação. As crianças deveriam ter tido mais oportunidades de forma a dar continuidade à sua evolução ao nível de diferentes competências, não só cognitivas como também sociais e, científicas e tecnológicas.

PARTE II – COMPONENTE REFLEXIVA

Reflexão sobre a prática educativa em 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico

Neste capítulo é apresentada uma reflexão crítica e pessoal relativamente aos estágios frequentados ao longo do Mestrado em Ensino do 1º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB. Deste modo, encontra-se uma reflexão sobre o estágio em cada ciclo.

1. Reflexão sobre a Prática Pedagógica 1º CEB

A realização do estágio no 1º Ciclo do Ensino Básico foi importante, pois permitiu um contacto direto diário com a atividade letiva de uma turma, composta por alunos dos 1º e 2º anos. Considero que foi uma oportunidade determinante tendo constituído como elemento de preparação e motivação para o futuro desempenho de funções como professora.

A primeira fase da prática educativa consistiu na observação. Ao longo dessas semanas, foi possível observar o comportamento de alunos e alunas, distinguindo quem tinha mais e menos dificuldades, assim como observar as intervenções da professora cooperante e as suas estratégias. A partir da observação, foi possível definir uma linha orientadora capaz de definir as ações e os momentos de intervenção, sempre que me foi concedida essa oportunidade.

A segunda fase da prática educativa consistiu na intervenção. Inicialmente, foi difícil gerir a turma e encontrar estratégias para manter a atenção e conseguir estimular a vontade para aprender. Ao longo do tempo e após cada intervenção, senti que ia melhorando e que, finalmente, estava a conseguir encontrar estratégias para garantir um ambiente tranquilo e adequado para a aprendizagem, mantendo a turma motivada para a execução das diferentes atividades propostas. Considero que a experiência construída na prática foi validando as melhores estratégias, de modo a potenciar as qualidades individuais e coletivas das crianças da turma. A aplicação prática das estratégias permitiu compreender a importância da flexibilidade na seleção de alguns conteúdos, no modo de os explorar, gerindo a aula de forma a obter o máximo rendimento dos tempos letivos. A este respeito, acredito que lecionar a uma turma composta por dois anos de escolaridade permitiu desenvolver diversas estratégias, tomando consciência de que ser professora implica ter uma grande capacidade de adaptação, de modo a conseguir alterar o plano de aula, se assim for necessário, garantindo que os objetivos pedagógicos serão sempre cumpridos. Para além disso, devo referir que o período de estágio permitiu sistematizar e aprofundar conhecimentos nas áreas curriculares de Português, Matemática, Estudo do Meio e Expressão Artística.

Por outro lado, importa referir que a avaliação semanal da professora cooperante, providenciado ao longo do ano, foi crucial para ganhar confiança e ultrapassar as minhas dificuldades iniciais. O feedback das minhas colegas também foi bastante útil e considero que o trabalho em conjunto foi um valor acrescentado, criando um espaço de apoio e crescimento mútuo, que se foi desenvolvendo ao longo do tempo.

Como futura professora, considero que é necessário analisar previamente o contexto escolar onde iremos desempenhar funções, conhecer a comunidade educativa, o ambiente escolar e a turma, permitindo assim criar e desenvolver estratégias mais adequadas, capazes de ultrapassar as dificuldades surgidas, promovendo um espaço de aprendizagem estimulante, inclusivo e acolhedor, garantindo o bom funcionamento de uma aula. A referida análise deverá ter sempre como linha de orientação a premissa de que a criança é o centro da aprendizagem, devendo tornar-se cada vez mais autónoma e ativa.

Em síntese, acredito que ao longo do ano fui melhorando as minhas intervenções e que estas foram positivas, tendo promovido aprendizagens nos alunos. Tentei ter sempre em consideração as dificuldades dos alunos, estimulando-os a ultrapassá-las e a serem mais autónomos. Tive a oportunidade de ultrapassar muitas das minhas dificuldades, principalmente o medo de falar em público. Com o estágio, cresci não só a nível profissional, mas também a nível pessoal.

2. Reflexão sobre a Prática Pedagógica Matemática e Ciências Naturais 2º CEB

No âmbito da minha prática educativa no 2º Ciclo do Ensino Básico, mais concretamente numa turma de 6.º ano de escolaridade, no ano letivo 2022/2023, considero pertinente realizar uma reflexão relativa ao estágio que me possibilitou desenvolver diversas capacidades enquanto futura docente na área disciplinar de Matemática e Ciências Naturais. Acredito que o contacto com outros docentes, o acompanhamento das professoras cooperantes e o apoio das professoras orientadoras nas aulas de Prática Educativa, são fundamentais para uma adequada formação.

Na minha licenciatura tive a oportunidade de acompanhar algumas turmas do 2º Ciclo, durante uma semana, nas disciplinas de Português, História e Geografia de Portugal, Matemática e Ciências Naturais. Esse período correspondeu ao meu estágio de observação, permitindo verificar a prática dos diferentes docentes como também perceber as dificuldades de alguns

alunos, especialmente nas áreas da Matemática e Ciências Naturais. Essa realidade foi determinante para a escolha das áreas disciplinares, pois estimulou a minha curiosidade e vontade de aprofundar os conhecimentos a nível de conteúdos, bem como querer aprender diferentes estratégias que possibilitassem ultrapassar as dificuldades de alunos/as. Deste modo, creio que a realização da prática pedagógica foi imprescindível para ingressar na vida profissional. Esta prática abre-nos as portas para nos preparar e apoiar na construção da nossa identidade enquanto futuras docentes, ajudando a revelar as competências que um/a professor/a deve ter.

Do ponto de vista de Ceitil (2006), existem quatro componentes das competências:

Saber ("integra o conjunto de conhecimentos"; saber-fazer ("integra o conjunto de habilidades e destrezas que fazem com que a pessoa seja capaz de aplicar os conhecimentos"); saber-estar ("é necessário que os comportamentos estejam de acordo com as normas e regras de organização") e poder-fazer ("dispor [...] de todos os meios e recursos necessários ao desempenho dos comportamentos associados às competências"). (p.109).

O facto de ter a oportunidade de aplicar as aulas que planifiquei com o apoio das professoras cooperantes e das professoras supervisoras, bem como de observar as aulas lecionadas da colega de estágio e das docentes, permitiu-me analisar e avaliar as diferentes estratégias implementadas, conhecer e relacionar-me com as turmas que trabalhei e, acima de tudo, possibilitou-me criar um caminho de progresso e de reflexão. Através de um esforço diário de reflexão, pude compreender que o meu papel enquanto futura professora depende essencialmente da forma como desenvolvo as minhas atuações, adequando-as à minha maneira de ser, estar e pensar. Para além disso, é importante cumprir as normas básicas de respeito e colaboração.

No que respeita ao trabalho colaborativo desenvolvido com a professora cooperante de Matemática, considero que foi benéfico, na medida em que houve ocasiões que obrigaram à alteração de algumas planificações de aulas. Nestas situações, a docente reuniu connosco para ajudar a elaborar as alterações que achava necessárias, bem como nos aconselhou em diversos e diferentes momentos das nossas intervenções.

Relativamente ao trabalho colaborativo desenvolvido com a professora cooperante de Ciências Naturais, também considero que foi benéfico, no sentido em que houve sempre partilha de

ideias e estratégias. Para além disso, aconselhou em diversos e diferentes momentos das nossas intervenções.

Todavia, penso ser fundamental, de modo a permitir um adequado aperfeiçoamento na prática, no final de cada intervenção ser apresentado algum *feedback* por parte das docentes. Relativamente ao trabalho colaborativo com a minha colega de estágio, acredito que o trabalho que desenvolvemos em equipa foi importante para a realização do estágio. A partilha de ideias, o *feedback* dado, todo o apoio concedido ao longo destes meses foi essencial para progredir e melhorar na minha prática.

Atualmente, torna-se difícil cativar as crianças para a aprendizagem. Deste modo, é necessário inovar e diferenciar as estratégias a utilizar, adaptando-as às vivências diárias das crianças, proporcionando assim aprendizagens significativas. Refletindo sobre a prática pedagógica de Matemática, é possível afirmar que a professora cooperante utilizou diversas estratégias em sala de aula, motivando e incentivando a aprender e a gostar da Matemática. Estes momentos de intervenção da professora cooperante incentivaram-me a tentar planificar sessões dinâmicas e que estimulassem as crianças, colocando-as no centro do processo de ensino e de aprendizagem, com o objetivo de despertar o seu raciocínio e desenvolver a sua capacidade matemática. Com esse objetivo, procurei utilizar as novas tecnologias e os trabalhos em grupo. Refletindo sobre a prática pedagógica de Ciências Naturais, é possível afirmar que a professora cooperante não diversificava muito as suas estratégias com as crianças, contudo conseguia motivá-las e incentivá-las a aprender e a gostar de Ciências. Os momentos de intervenção da professora cooperante incentivaram-me a tentar planificar sessões dinâmicas e que estimulassem as crianças, colocando-as no centro do processo de ensino e de aprendizagem, com o objetivo de despertar o seu raciocínio e pensamento crítico. Com esse objetivo, procurei utilizar as novas tecnologias e os trabalhos em grupo. Para além disso, ao longo de todas as minhas intervenções e não só, tentei sempre apoiar os/as alunos/as dando-lhes *feedback*, procurei sempre estabelecer uma relação enquadrada pela consideração e respeito com todas as crianças e senti uma genuína reciprocidade. Procurei estar atenta às suas dificuldades, escutei as suas preocupações, mostrando-lhes que com esforço conseguem ultrapassar muitos obstáculos. Estou certa de que apesar de tentar fazer tudo de acordo com as boas práticas e recomendações, acabei por cometer erros e evidenciar algumas falhas, como sejam aulas que não foram concluídas como estava planificado, conteúdos que pensamos abordar de uma

forma, mas que em aula verificamos que teria sido benéfico abordar de outra, ou crianças que apresentam mais dificuldades num conteúdo e que por esse motivo requerem mais tempo para aprender.

Considerando alguns aspetos menos positivos das minhas intervenções, destaco a insegurança. Insegurança a nível de conteúdo e a nível das minhas capacidades enquanto futura professora. Houve ocasiões em que receei não conseguir disfarçar a minha insegurança. Há um grande caminho a percorrer e sei que nele haverá sempre espaço para a partilha de saberes, para a reflexão e acima de tudo para melhorar. Contudo, estou certa de que fui evoluindo em todos os aspetos, ao longo das minhas intervenções.

Os/As alunos/as de hoje precisam de um/a professor/a que se adapte a novos desafios, que adote uma postura de investigador/a e que seja reflexivo/a, procurando constantemente ser inovador/a, criativo/a e que estimule o gosto pela aprendizagem. Enquanto futura professora, creio ser essencial formar cidadãos e cidadãs criativos/as, autónomos/as, responsáveis, capazes de lidar com a mudança, capazes de pensar crítica e autonomamente, que conheçam e respeitem os direitos e deveres fundamentais de uma sociedade solidária, justa e capaz de promover o progresso.

Por fim, resta-me fazer um comentário geral a todo este ano de prática pedagógica que me fez crescer não só a nível profissional, mas também a nível pessoal. Foi muito gratificante ter tido a oportunidade de trabalhar com crianças tão empenhadas e motivadas, de aprender com as professoras cooperantes, sem esquecer a saudável partilha de momentos de grande entusiamo e algumas vezes frustração com a minha colega de estágio. Esta inesquecível experiência permitiu-me pensar na professora que desejo ser e relembrou-me o papel importante que terei na vida de alunos/as que me forem confiados/as.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, M. (2008). *A educação científica no 1º ciclo do ensino básico*. Das teorias às práticas. Porto Editora.

Albino, J. Silva, M., & Silva, A. (2011). Ensino Experimental das Ciências e Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico e no Pré-Escolar: Um projeto de supervisão pedagógica de atividades laboratoriais e da utilização de Quadros Interativos e Moodle. *Cadernos de Investigação Aplicada*, *5*, 13-53. https://recil.ensinolusofona.pt/bitstream/10437/6373/1/caderno_investigacao_aplicada_n5_7-27.pdf

Alís, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte i). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñaza y Divulgación de las Ciencias*, *2*(2), 138-208. https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3918/3486

Allen, M. (2010). *Misconceptions in Primary Science*. McGraw-Hill. https://dokumen.tips/documents/misconceptions-in-primary-science-586e10228c7dd.html?page=5

Amado, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ed). Imprensa da Universidade de Coimbra. http://monographs.uc.pt/iuc/catalog/view/71/192/287-1

Becker, T. & Paschoali, D. (2006). O processo educativo e a teoria das inteligência múltiplas: uma nova perspectiva a partir de Gardner. https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/semic2016/449.pdf

Berg, E., & Kruit, P. (2017). Investigating with Concept Cartoons: Practical suggestions for using concept cartoons to start student investigations in elementar school and beyond. *Scientia in educatione*, *8*, 129-138. https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/737/378

Bidarra, M., & Festas, M. (2005). Construtivismo(s): Implicações e interpretações educativa. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, *39*(2), 177-195. https://www.fpce.uc.pt/niips/gbidarra/Bidarra2005_Construtivismo.pdf

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora. https://www.academia.edu/6674293/Bogdan_Biklen_investigacao_qualitativa_em_educacao

Bonito, T., & Almeida, A. (2016). *The Role of ICT to change misconceptions of some astronomy concepts in children of primary school* [Conferência]. Learning science: Conceptual understanding. https://www.researchgate.net/publication/301659892_Bonito_T_Almeida_A_2016_The_Role_of_ICT_to_change_misconceptions_of_some_astronomy_concepts_in_childrен_of_primary_school_In_O_Finlayson_R_Pinto_Co-editors_Learning_science_Conceptual_understanding_-

Borba, F., & Goi, M. (2021). Jerome Burner nos processos de aprender e ensinar Ciências. *Research, Society and Development*, *10*(1), 1-10. https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/21214/19004/258236

Cirino, C., Oliveira, T., & Mozzer, N. (2019). Elaboração de comparações por crianças para explicar o processo de dissolução. *Ciências & Cognição*, *24*(2), 227-244. http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec

Costa, B. (2022). *Conceções Alternativas sobre o sistema digestivo em alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico: da sua identificação à sua desconstrução* [Dissertação de mestrado]. Repositório Científico do Politécnico de Lisboa. https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/15710

Costa, F. (2006). As actividades práticas na educação em ciência: uma oportunidade perdida? In Hamido, et al., (Orgs.), *Transversalidade em educação e em saúde*. Porto Editora.

Daniels, H. (2005). Vygotsky and educational psychology: Some preliminar remarques. *Educational & Child Psychology*, *22*(1), 6-17. https://www.education.ox.ac.uk/wp-content/uploads/2019/10/Vygotsky-and-educational-psychology-Some-preliminary-remark.pdf

Despacho n.º 701/2009 do Ministério da Educação. (2009). Diário da República: II série, n.º 6. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/701-2009-2110289

Dewey, J. (1979). *Experiência e Educação* (3rd ed.). Companhia Editora Nacional. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1062221/mod_resource/content/1/experiencia-e-educacao-dewey.pdf

Díaz, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, *1*(2), 57-63. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf

Duarte, B., & Zanatta, S. (2016). La Enseñanza de Conceptos de la Ciencia y Concepciones Alternativas en el Contexto de las Teorías Epistemológicas del Siglo XX. *Paradigma*, *37*(1), 26- 45. http://ve.scielo.org/pdf/pdg/v37n1/art03.pdf

Figueiroa, A. (2017). Trabalho experimental e aprendizagem baseada ma resolução de problemas: Um estudo desenvolvido com futuros professores de Ciências. *Revista Docência Ensino Superior,* *7*(1), 74-93. https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2177

Gonçalves, J. (2018). *Expressa-te na Ciência: um projeto baseado em histórias, fantoches e concept cartoons* [Dissertação de mestrado]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. https://ria.ua.pt/handle/10773/25869

Gonçalves, M.F., & Duarte, M.C. (1999). Evolução das ideias de alunos portugueses sobre germinação de sementes. *Boletin das Ciencias*, (39), 49 – 58. https://www.enciga.org/files/boletins/39/boletin39_06.pdf

Gravina, M., & Buchweitz, B. (1994). Mudanças nas Concepções Alterantivas de Estudantes Relacionadas com Eletricidade. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, *16*(1-4), 110-119. http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol16a11.pdf

Hoffmann, J., Nahire, A., & Strieder, D. (2017). Um diálogo sobre as concepções alternativas presentes no ensino das ciências. *Arquivos do MUDI*, *21*(3), 90-101. https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/download/40944/pdf/0

Howe, A., Collier, C., McMahon, K., Earle, S., & Davies, D. (2017).*Science 5-11 A Guide for Teachers* (3ª ed.). Routledge. https://ereader.perlego.com/1/book/2193064/2

Leão, N., & Kalhil, J. (2015). Concepções alternativas e os conceitos científicos: uma contribuição para o ensino de ciência. *Latin-American Journal Journal of Physics Education*, *9*(4), 1-3. http://www.lajpe.org/dec15/4601_Nubia.pdf

Liston, M. (2011). Using Concept Cartoons in the Junior Certificate Science Classroom. *Resource & Research Guides*, *2*(12), 1-4. http://epistem.ie/wp-content/uploads/2015/04/Using-Concept-Cartoon-in-Jnr-cert-science-classroom.pdf

Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores* (2ª ed.). Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf

McLeod, S. (2023, Junho 16). *Kolb's Learning Styles and Experiential Learning Cycle*. https://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html

Menino, H., & Correia, S. (2001). Concepções alternativas: ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. *Educação & Comunicação*, *4*, 97-117. https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/245/1/n6_art7.pdf

Mesquita, A., & Araújo, W. (2018). *A Prática de Observação e sua importância na formação de professores de ciências biológicas: relato de experiência*. [Conferência]. Congresso nacional de Educação, Brasil. https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46085

Minárechová, M. (2016). Using a concept cartoon© method to address elementary school students' ideas about natural phenomena. *European Journal of science and Mathematics Education*, *4*(2), 214-228. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1107824.pdf

Ministério da Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais – Estudo do Meio*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1_estudo_do_meio.pdf

Ministério da Educação. (2018b). *Aprendizagens Essenciais – Estudo do Meio*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/2_estudo_do_meio.pdf

Ministério da Educação. (2022). *Ilha Periscópio*. https://redge.dge.mec.pt/ilha/periscopio/home(menu:menu)

Ministério de Educação. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.* https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Naylor, S. (2015). Talking and thinking using concept cartoons: what have we learnt?. *School Science Review*, *97*(359), 61-67. https://www.ase.org.uk/system/files/SSR%20December%202015%20061-067%20Naylor.pdf

Kabapinar, F. (2009). What Makes Concept Cartoons More Effective? Using Research to Inform Practice. *Education and Science*, *34*(154), 104-118. https://www.researchgate.net/publication/285764912_What_Makes_Concept_Cartoons_More_Effective_Using_Research_to_Inform_Practice

Naylor, S., & Keogh, B. (2010). *Concept Cartoons in Science Education*. Sandbach: Millgate House Education Ltd.

Naylor, S., & Keogh, B. (2012, Abril). *Concept Cartoons: what have we lerant?*.[Paper presentation]. Fibonacci Project European Conference, Inquiry-based science and mathematics education: bridging the gap between education research and practice, Leicester. https://jcg15minforum.files.wordpress.com/2018/03/fibonacci-2012.pdf

Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). Learning in Science: The implications of children's science. Auckland: Heinemann.

Pereira, E. (2019). *O Ensino Experimental das Ciências no 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico* [Dissertação de mestrado]. Repositório da Universidade do Minho. https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/65524/1/Elsa%20Marina%20Pereira.pdf

Rodrigues, A. V., Martins, I. P., Peixinho, J.P., Vieira, R. M., Vieira, C. T., Silva., Teixeira, F., Vaz, D., & Couceiro, F. (Conceção e desenvolvimento didático-pedagógico). (2021a). *Conteúdos de apoio ao ensino das ciências no 1.º CEB: Dissolução em Líquidos*. https://redge.dge.mec.pt/ilha/periscopio/commonPosts/nrTkaq4Fp48Yu0k1gXEc

Rodrigues, A. V., Martins, I. P., Peixinho, J.P., Vieira, R. M., Vieira, C. T., Silva., Teixeira, F., Vaz, D., & Couceiro, F. (Conceção e desenvolvimento didático-pedagógico). (2021b).

Conteúdos de apoio ao ensino das ciências no 1.º CEB: A constituição das plantas. https://redge.dge.mec.pt/ilha/periscopio/commonPosts/A703yfFMW6SET6xkQT9y

Russell, T., & Watt, D. (1990). *Primary Science Processes and Concept Exploration (SPACE) Project Research Report*: Growth. Liverpool: Liverpool University Press.

Sá, J. (2002). *Renovar as práticas no 1.º Ciclo pela via das Ciências Da Natureza*. Porto Editora.

Silva, P. (2016). O Uso da Fotografia como Estratégia Metodológica em Pesquisas com Crianças: uma Revisão de Literatura. *Informática na Educação: teoria & prática*, *19*(3), 70 -80. https://seer.ufrgs.br/infeducteoriapratica/article/download/53792/41094

Tekkaya, C. (2002). Misconceptions as barrier to understanding biology. *Dergisi-hacettepe University Journal of Education*, 259-266. http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/971-published.pdf

Varela, P. (2009). Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais [Tese de Doutoramento, Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho. https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10668/1/TESE.pdf

APÊNDICES

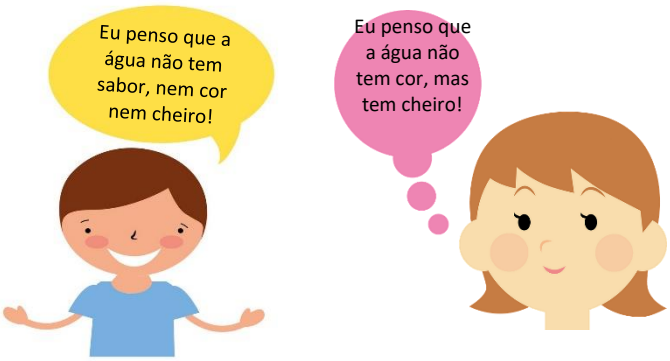
Apêndice 1

Modelo Atividade Prática 1 - 1º ano e 2º ano

Atividade prática sobre a água – 1º ano

Nome:_____ Data:__/__/____

- A água tem cor, cheiro e sabor? –



E tu, o que pensas? Vamos registar as tuas ideias.

Vamos experimentar!

O que precisamos:

Como vamos fazer:

1. Coloca a mesma quantidade de sumo, leite e água em copos diferentes.
2. Observa a tabela e escreve Sim ou Não, de acordo com as tuas previsões.
3. Prova, observa e cheira cada um dos copos.
4. Escreve Sim ou Não, de acordo com o que verificas.
5. Coloca a mesma quantidade de água nos 4 copos.
6. Envolve os copos com papel de alumínio e numera-os de 1 a 4.

7. No copo 1 não acrescentes nada.
8. No copo 2 (água + corante) acrescenta duas gotas de corante.
9. No copo 3 (água + suco de limão) acrescenta algumas gotas de limão.
10. No copo 4 (água + açúcar) acrescenta uma colher de açúcar.
11. Mistura o conteúdo de cada copo, usando uma colher.
12. Observa a tabela e escreve Sim ou Não, de acordo com as tuas previsões.
13. Prova, observa e cheira a água dos quatro copos.
14. Escreve Sim ou Não, de acordo com o que verificas.

	Penso que…			Verifico que…		
	Sabor	Cor	Cheiro	Sabor	Cor	Cheiro
Sumo						
Leite						
(1) Água						
(2) Água + corante						
(3) Água + suco de limão						
(4) Água + açúcar						

Verifico que…

A sumo e o leite têm _____, _____ e _____.
A água não tem _____, _____ e _____ .
A água pode adquirir _____, _____ e _____ se lhe juntarmos outra substância qualquer.

Concluo que…

A água é _____ porque não tem cor, é _____ porque não tem cheiro e _____ porque não tem sabor.

Resposta à questão problema

Vamos registar.

Desafio…

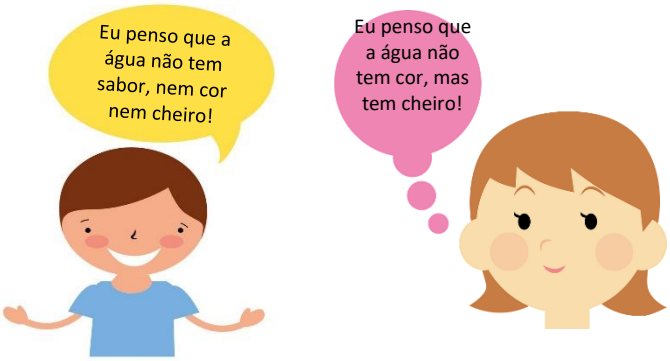
Será que existe uma substância com as mesmas propriedades da água?

Desenha o que mais gostaste da atividade!

Atividade prática sobre a água – 2º ano

Nome:_____ Data:__/__/____

- A água tem cor, cheiro e sabor? –



E tu, o que pensas?

_____

_____

Vamos experimentar!

O que precisamos:

Como vamos fazer:

1. Coloca a mesma quantidade de sumo, leite e água em copos diferentes.
2. Observa a tabela e escreve Sim ou Não, de acordo com as tuas previsões.
3. Prova, observa e cheira cada um dos copos.
4. Escreve Sim ou Não, de acordo com o que verificas.
5. Coloca a mesma quantidade de água nos 4 copos.
6. Envolve os copos com papel de alumínio e numera-os de 1 a 4.
7. No copo 1 não acrescentes nada.
8. No copo 2 (água + corante) acrescenta duas gotas de corante.

9. No copo 3 (água + suco de limão) acrescenta algumas gotas de limão.
10. No copo 4 (água + açúcar) acrescenta uma colher de açúcar.
11. Mistura o conteúdo de cada copo, usando uma colher.
12. Observa a tabela e escreve Sim ou Não, de acordo com as tuas previsões.
13. Prova, observa e cheira a água dos quatro copos.
14. Escreve Sim ou Não, de acordo com o que verificas.

	Penso que…			Verifico que…		
	Sabor	Cor	Cheiro	Sabor	Cor	Cheiro
Sumo						
Leite						
(1) Água						
(2) Água + corante						
(3) Água + suco de limão						
(4) Água + açúcar						

Verifico que…

A sumo e o leite têm _____, _____ e _____.
A água não tem _____, _____ e _____ .
A água pode adquirir _____, _____ e _____ se lhe juntarmos outra substância qualquer.

Concluo que…

A água é _____ porque não tem cor, é _____ porque não tem cheiro e _____ porque não tem sabor.

Resposta à questão problema

_____
_____

Desafio…

Será que existe uma substância com as mesmas propriedades da água?

Desenha o que mais gostaste da atividade!

Apêndice 2

Modelo Atividade Prática 2 – 1º ano e 2º ano

Atividade sobre a água – 1º ano

Nome:_____ Data:__/__/____

- Será que todos os objetos flutuam na água? –

E tu, o que pensas? Vamos registar as tuas ideias.

Vamos experimentar!

O que precisamos:

Como vamos fazer:

1. Enche o recipiente com água até meio.
2. Imagina que colocas os objetos na água.
3. Assinala com X as tuas previsões na tabela abaixo.

4. Coloca os objetos na água e observa.
5. Assinala com X o que observas.

	Penso que…		Verifico que…	
Objetos	Flutua	Afunda	Flutua	Afunda
Clip				
Bola de ping-pong				
Afia				
Rolha de cortiça				
Borracha				
Lápis				

Verifico que…

Os objetos que flutuam são:

_____

Os objetos que afundam são:

_____

Concluo que...

Nem todos os objetos flutuam na água. Alguns objetos _____ na água, outros objetos _____ na água.

Resposta à questão problema

Vamos registar.

Desenha a atividade realizada!

Atividade sobre a água – 2º ano

Nome:_____ Data:__/__/____

- Será que todos os objetos flutuam na água? –

E tu, o que pensas?

_____

_____

Vamos experimentar!

O que precisamos:

Como vamos fazer:

1. Enche o recipiente com água até meio.
2. Imagina que colocas os objetos na água.
3. Assinala com X as tuas previsões na tabela abaixo.
4. Coloca os objetos na água e observa.
5. Assinala com X o que observas.

	Penso que…		Verifico que…	
Objetos	Flutua	Afunda	Flutua	Afunda
Clip				
Bola de ping-pong				
Afia				
Rolha de cortiça				
Borracha				
Lápis				

Verifico que…

Os objetos que flutuam são:

_____

Os objetos que afundam são:

_____

Concluo que...

Nem todos os objetos flutuam na água. Alguns objetos _____ na água, outros objetos _____ na água.

Resposta à questão problema

_____

_____

Desenha a atividade realizada!

Apêndice 3

Modelo da ficha

Nome:_____ Ano:_____ Data:___/___/____

A Micaela e o Jorge gostam de fazer atividades experimentais nos seus tempos livres! Antes de realizarem as experiências trocam ideias, tentando antecipar o que vai acontecer.

1. A Micaela e o Jorge realizaram uma atividade experimental, com diferentes materiais, para observar a sua capacidade de dissolução na água. Mantiveram a massa dos diferentes materiais; o tipo, o volume e a temperatura do solvente e o tempo de espera. Após a realização da experiência, compararam os resultados obtidos com as suas ideias iniciais. Quem tinha razão?

A) A Micaela	B) O Jorge
C) Nenhum	D) Ambos

2. Durante uma aula, a Micaela e o Jorge estudaram a constituição de uma planta e as condições necessárias para o seu desenvolvimento. Em casa, observaram se a temperatura influenciava o transporte da água e dos sais minerais na planta. Usaram duas rosas, colocando cada uma num copo com água, tendo adicionado algumas gotas de corante. Uma delas foi colocada debaixo de um candeeiro. Após a realização da atividade, compararam os resultados obtidos com as suas ideias iniciais. Quem tinha razão?

A) A Micaela	B) O Jorge
C) Nenhum	D) Ambos

3. No laboratório das ciências, a Micaela e o Jorge fizeram uma atividade experimental para verificar se a luminosidade influencia a germinação de sementes de feijão. Prepararam dois vasos de igual forma e colocaram um deles à luz natural e o outro dentro de uma caixa fechada.

   Assinala a opção que melhor traduz o resultado da experiência realizada.

A) As sementes de feijão germinam tanto à luz como no escuro.	B) As sementes de feijão não germinam no escuro.
C) As sementes de feijão apenas germinam à luz.	D) As sementes de feijão apenas germinam no escuro.

Apêndice 4

Guião de Exploração - Atividade 1

Guião de Exploração

Ano de Escolaridade: 1.º ano e 2.º ano
Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio:
Domínio - Tecnologia
Aprendizagem - Identificar as propriedades de diferentes materiais (solubilidade) agrupando-os de acordo com as suas características, e relacionando-os com as suas aplicações.
Tempo Previsto: 60 min (duração da aula)

Objetivos da atividade

Ao nível dos conhecimentos
Os/as alunos/as devem ser capazes de:
- Compreender que dissolver um soluto num solvente significa obter uma solução (mistura homogénea);
- Verificar que amostras de materiais diferentes se dissolvem de forma diferente, isto é, em iguais volumes de um mesmo solvente, a quantidade de uns materiais que se dissolvem são maiores do que as de outros.

Ao nível das capacidades
Os/as alunos/as devem ser capazes de:
- Formular uma questão-problema;
- Responder a uma questão-problema;
- Fazer previsões;
- Medir a massa dos diferentes materiais;
- Observar o comportamentos dos diferentes materiais na água;
- Comparar o comportamentos dos diferentes materiais na água;
- Elaborar conclusões.

Ao nível das atitudes e valores
Os/as alunos/as devem ser capazes de:
- Respeitar as diferentes opiniões;
- Ser responsáveis;
- Revelar curiosidade, criatividade e espírito crítico;
- Valorizar o trabalho científico.

Contextualização

A **dissolução** é uma temática que poderá ser abordada a partir de acontecimentos do dia-a-dia, por exemplo na alimentação.
São diversas as situações em que as crianças podem observar a dissolução de alguns materiais, como por exemplo ao adicionar chocolate em pó no leite. Ao abordar esse contexto, a partir de um diálogo orientado, poderão ser introduzidos os termos "dissolução/dissolver". A partir dessa contextualização, poderão ser colocadas questões como:
- Será que o açúcar e o sal se dissolvem de igual forma na água?
- Será que o azeite se dissolve na água?

Após o diálogo com os/as alunos/as deverá ser formulada a questão-problema e posterior início da atividade.

Realização da Atividade

Preenchimento da Carta de Planificação

Antes da Experimentação						
Questão-Problema						
O que vamos mudar	O que vamos medir/observar	O que vamos manter e como	O que e como vamos fazer	Materiais que precisamos	Quadro de registo	Previsões
Experimentação						
Após a experimentação						
Verificamos que			Resposta à questão-problema			

Carta de Planificação

Questão-Problema

-Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água?-

O que vamos mudar

O tipo de material a explorar (sal, açúcar, areia, café em pó, farinha e azeite).

O que vamos medir

O comportamento dos diferentes materiais em água (dissolução total ou parcial num determinado tempo).

O que vamos manter

- A massa dos diferentes materiais;
- O tipo, o volume e a temperatura do solvente em cada um dos copos;
- O momento da introdução das amostras dos diferentes materiais nos copos;
- A agitação do conteúdo de cada um dos copos;
- O tempo de espera (10 minutos após a colocação das amostras em água).

O que vamos fazer

- Utilizar um número de copos igual ao de amostras a ensaiar;
- Colocar o mesmo volume de água em cada copo;
- Medir iguais porções de cada material com uma colher;
- Colocar em simultâneo, as amostras dentro dos respetivos copos. Usar 7 colheres e mexer de igual forma em todos os copos.

Materiais que precisamos

- 7 copos;
- 7 colheres iguais;
- 7 x 100 ml de água;
- Açúcar;
- Sal;
- Areia;
- Farinha;
- Café em pó;
- Azeite.

Quadro de registo

Materiais	Comportamento após 10 minutos								
	Dissolve-se completamente pela ordem						Dissolve-se parcialmente	Quase não se dissolve	Não se dissolve
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º			
Sal		X							
Açúcar	X								
Areia								X	
Café em pó							X		
Farinha							X		
Azeite									X

Previsões

Verificamos que

- O sal e o açúcar dissolveram-se completamente na água;
- O azeite, a farinha, a areia e o café não se dissolveram completamente na água;
- O azeite não se dissolveu na água;

Resposta à questão-problema

Os materiais testados não se dissolvem todos de igual forma em água. O açúcar e o sal dissolveram-se na totalidade; a farinha, a areia e o café não se dissolveram completamente e o azeite não se dissolveu, à temperatura ensaiada no período de tempo testado.

Conclusões

- Comparar a conclusão com as previsões formuladas;
- Verificar que previsão se confirma e que as que são de rejeitar.

Limites de validade

A conclusão é válida para os materiais ensaiados e à temperatura usada; se forem outros os materiais testados podem obter-se resultados diferentes, isto é, não é possível prever a partir desta experiência o que aconteceria com outros materiais.

Apêndice 5

Guião de Exploração – Atividade Experimental 2

Guião de Exploração

Ano de Escolaridade: 1.º ano e 2.º ano
Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio:
Domínio - Natureza
Aprendizagem - Categorizar os seres vivos de acordo com semelhanças e diferenças observáveis (plantas: tipo de raiz, tipo de caule, forma da folha, folha caduca/persistente, cor da flor, fruto e semente, etc.)
Tempo Previsto: 60 min (duração da aula)

Objetivos da atividade

Ao nível dos conhecimentos

Os/as alunos/as devem ser capazes de:

- Saber a constituição das plantas com flor (raiz, caule, folhas, flores, frutos e semente);
- Compreender que cada uma das partes constituintes das plantas desempenha diferentes funções para a sua sobrevivência;
- Verificar que a raiz fixa a planta ao solo e absorve água e sais minerais;
- Verificar que o caule ajuda no suporte da planta e na condução de substâncias da raiz até às folhas e das folhas até à raiz

Ao nível das capacidades

Os/as alunos/as devem ser capazes de:

- Formular uma questão-problema;
- Responder a uma questão-problema;
- Fazer previsões;
- Observar diretamente o comportamento das duas rosas;
- Registrar as observações feitas na tabela;
- Elaborar conclusões;
- Confrontar os resultados obtidos com as previsões;
- Formular a resposta à questão-problema.

Ao nível das atitudes e valores

Os/as alunos/as devem ser capazes de:

- Respeitar as diferentes opiniões;
- Ser responsáveis;
- Revelar curiosidade, criatividade e espírito crítico;
- Valorizar o trabalho científico.

Contextualização

As crianças trabalham em sala de aula que a planta absorve o seu alimento (água e sais minerais) a partir a raiz e que este percorre o caule até chegar aos restantes constituintes da planta. Esta temática está presente no momento em que se estuda o tipo de plantas (espontâneas e cultivadas). A partir de um diálogo, o/a professor/a poderá fazer algumas questões como:

- Será que a luminosidade influencia o transporte de água e sais minerais nas plantas?
- Será que a temperatura influencia o transporte de água e sais minerais nas plantas?

Após o diálogo com os/as alunos/as deverá ser formulada a questão-problema e posterior início da atividade.

Realização da Atividade

Preenchimento da Carta de Planificação

Antes da Experimentação						
Questão-Problema						
O que vamos mudar	O que vamos medir/observar	O que vamos manter e como	O que e como vamos fazer	Materiais que precisamos	Quadro de registo	Previsões
Experimentação						
Após a experimentação						
Verificamos que				Resposta à questão-problema		

Carta de Planificação

Questão-Problema

-A temperatura influencia o transporte de água e sais minerais na rosa?-

O que vamos mudar

A temperatura.

O que vamos medir

O transporte de água e sais minerais.

O que vamos manter

- O tipo, a cor e o tamanho da rosa;
- A quantidade de água;
- A quantidade de corante;
- Os copos onde serão colocadas as rosas;
- O momento de introdução das rosas nos copos;
- Tempo de contacto das rosas com a água e corante.

O que vamos fazer

- Utilizar um número de copos igual ao de amostras a ensaiar ;
- Colocar o mesmo volume (60 ml) de água em cada copo;
- Colocar a mesma quantidade (1 colher de sopa) de corante em cada copo;
- Colocar em simultâneo, as rosas dentro dos respetivos copos;
- Colocar o copo 1 à temperatura ambiente e colocar o copo 2 a uma temperatura elevada (com incidência de luz de um candeeiro);
- Registar no quadro as alterações observadas nas rosas após 1, 2 e 3 dias.

Materiais que precisamos

- 2 copos;
- 1 colher de sopa
- Água;
- Corante;
- Candeeiro;
- 2 rosas brancas;

Quadro de registo

Alterações observadas na Rosa após...			
Flor / Tempo	1 dia	2 dias	3 dias
Rosa (Temperatura ambiente)	A rosa manteve a sua cor inicial.	A rosa começou a ficar com pigmentos cor de rosa.	A rosa manteve os pigmentos cor de rosa.
Rosa (Temperatura elevada)	A rosa começou a ficar com pigmentos cor de rosa.	A rosa começou a ficar com manchas cor de rosa.	A rosa ficou com as pétalas cor de rosa.

Previsões

Verificamos que

- Nas duas rosas surgem pigmentos nas pétalas e folhas com a mesma cor do corante;
- A rosa a temperatura ambiente está menos pigmentada;
- A rosa a temperatura elevada está mais pigmentada;

Resposta à questão-problema

A temperatura influencia o transporte de água e sais minerais na rosa.

Conclusões

A rosa a temperatura ambiente está menos pigmentada, ou seja, o transporte de água e sais minerais é menor. A rosa a temperatura elevada está mais pigmentada, ou seja, o transporte de água e sais minerais é maior, devido a uma maior transpiração da rosa.

Limites de validade

A conclusão é válida para as condições utilizadas na experimentação (tipo de flor, condições de humidade e temperatura)

Apêndice 6

Guião de Exploração – Atividade Experimental 3

Guião de Exploração

Ano de Escolaridade: 1.º ano e 2.º ano
Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio:
Domínio - Natureza
Aprendizagem - Categorizar os seres vivos de acordo com semelhanças e diferenças observáveis (plantas: tipo de raiz, tipo de caule, forma da folha, folha caduca/persistente, cor da flor, fruto e semente, etc.)
Tempo Previsto: 60 min (duração da aula)

Objetivos da atividade

Ao nível dos conhecimentos
Os/as alunos/as devem ser capazes de:
- Identificar a influência de alguns factores ambientais (água e luz) na germinação de sementes;
- Compreender que cada uma das partes constituintes das plantas desempenha diferentes funções para a sua sobrevivência;
- Compreender que a exposição à luz, em geral, não impede a germinação, mas que o desenvolvimento da plântula já tem necessidade de luz, para ativar a clorofila e poder começar a produzir o seu próprio alimento;

Ao nível das capacidades
Os/as alunos/as devem ser capazes de:
- Formular uma questão-problema;
- Responder a uma questão-problema;
- Fazer previsões;
- Observar diretamente o comportamento das sementes nos dois vasos;
- Registrar as observações feitas na tabela;
- Elaborar conclusões;
- Confrontar os resultados obtidos com as previsões;
- Formular a resposta à questão-problema.

Ao nível das atitudes e valores
Os/as alunos/as devem ser capazes de:
- Respeitar as diferentes opiniões;
- Ser responsáveis;
- Revelar curiosidade, criatividade e espírito crítico;
- Valorizar o trabalho científico.

Contextualização

A **germinação** é uma temática que poderá ser abordada a partir de acontecimentos do dia-a-dia. As crianças vão-se apercebendo de que as sementes vão germinando em diferentes épocas do ano. Também reparam que as condições de germinação como a temperatura e a humidade são importantes. Algumas sementes requerem terrenos encharcados para o seu desenvolvimento, como é o caso do arroz. A partir dessa contextualização, poderão ser colocadas questões como:
- Será que a semente de feijão irá germinar se estiver num local escuro?
- Será que a semente de feijão irá germinar se estiver num local exposto à luz?

Após o diálogo com os/as alunos/as deverá ser formulada a questão-problema e posterior início da atividade.

Realização da Atividade

Preenchimento da Carta de Planificação

Antes da Experimentação						
Questão-Problema						
O que vamos mudar	O que vamos medir/observar	O que vamos manter e como	O que e como vamos fazer	Materiais que precisamos	Quadro de registo	Previsões
Experimentação						
Após a experimentação						
Verificamos que			Resposta à questão-problema			

Carta de Planificação

Questão-Problema

-Qual o efeito da luminosidade na germinação nas sementes de feijão?-

O que vamos mudar

A luminosidade.

O que vamos medir

O tempo, em dias, que a semente de feijão demora a germinar.

O que vamos manter

- A espécie de sementes (cor, número e tamanho aproximado);
- O "solo" (quantidade, tipo)
- A quantidade de água;
- A temperatura;
- O arejamento;
- O momento de colocação das sementes;
- O local onde são colocados os recipientes;
- Tipo de recipiente.

O que vamos fazer

- Colocar 3 sementes de feijão em cada pedaço de papel de cozinha;
- Colocar os pedaços de papel de cozinha com as sementes em cada um dos recipientes;
- Etiquetar cada recipiente (A e B);
- Colocar o recipiente A numa mini-estufa transparente e o recipiente B numa mini-estufa opaca;

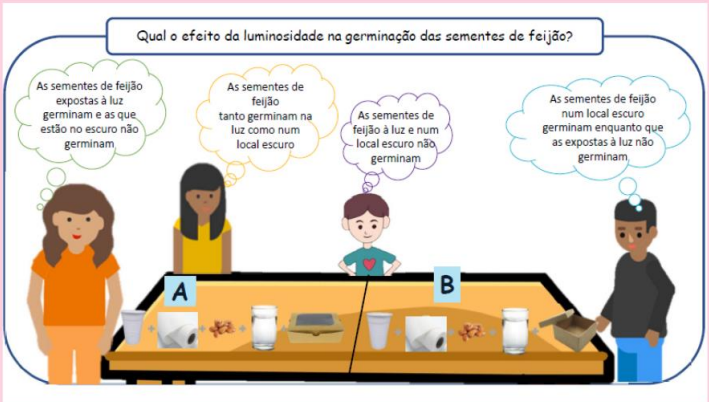
- Colocar a mesma quantidade moderada de água (x ml) de forma periódica durante 14 dias;
- Anotar o dia de início da experimentação, para se poder medir o tempo necessário à germinação de cada semente;
- Observar e registar na tabela as alterações observadas em cada semente ao longo do tempo;
- Registar o número de dias que cada semente demora a germinar;
- Calcular o tempo médio de germinação da semente de feijão.

Materiais que precisamos

- 6 sementes de feijão;
- 2 Recipientes;
- Mini-estufa de tampa transparente;
- Mini-estufa de tampa opaca;
- Água;
- Papel de cozinha.

Quadro de registo

Alterações observadas nas sementes após...							
Sementes / Tempo	2 dias	4 dias	6 dias	8 dias	10 dias	12 dias	14 dias
A – Com luz (estufa transparente)	Germinou e tinha raiz	não observado	Cresceu e brotou a primeira folha, está verde	Cresceu muito, brotou quatro folhas verde	As folhas cresceram, a planta está verde	não observado	A planta está maior, com mais folhas, verde e cresceu um feijão
B – Sem luz (estufa opaca)	Germinou e tinha raiz	não observado	Cresceu, brotou a primeira folha, está verde	Cresceu pouco, não brotou folhas, está amarelo	As folhas não cresceram, a planta está amarela	não observado	A planta está pequena, com menos folhas e amarelada



Previsões

Verificamos que

- Até ao dia X, nenhuma das sementes dos recipientes A e B germina;
- A partir do dia Y, todas as sementes dos recipientes A e B germinam.

Se alguma(s) semente(s) dos recipientes C e D não germinar(em), tal significa que ela(s) estava(m) "morta(s)"antes de ser(em) colocada(s) no(s) recipiente(s).

Resposta à questão-problema

A luminosidade **não** influencia a germinação das sementes de feijão.

Conclusões

As sementes de feijão tanto germinam à luz como na obscuridade (local escuro). A luz não é indispensável à germinação das sementes de feijão.

Limites de validade

A conclusão é válida para as condições utilizadas na experimentação (tipo de semente de feijão e condições de humidade e de temperatura).

Apêndice 7

Folha de registo – Atividade Experimental 1

Atividade Experimental

- Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água? –

Nome:_____ Data:___/___/____

Antes da experimentação…

O que vamos mudar…

O que vamos observar…

O que vamos manter e como…

O que e como vamos fazer…

O que precisamos…

O nosso quadro de registos…

Comportamento após 10 minutos								
Materiais	Dissolve-se completamente, pela ordem						Dissolve-se parcialmente	Quase não se dissolve
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º		
Sal								
Açúcar								
Areia								
Café em pó								
Farinha								
Azeite								

: de
no

O que pensamos que vai acontecer e porquê…

Experimentação…

Executar a planificação (Controlando variáveis, observando, registando...).

Após a experimentação…

Verificamos que…

Com ajuda da professora estagiária, construímos a resposta à Questão-problema…

Apêndice 8

Cartões utilizados pelas crianças do 1º ano na folha de registo da Atividade Experimental 1

O tipo de material a explorar (sal, açúcar, areia, café em pó , farinha e azeite)

O momento da introdução das amostras dos diferentes materiais nos copos

O comportamento dos diferentes materiais em água (dissolução total ou parcial num determinado tempo)

A agitação do conteúdo de cada um dos copos

O tempo de espera (10 minutos após a colocação das amostras em água)

A massa dos diferentes materiais

O tipo, o volume e a temperatura do solvente em cada um dos copos

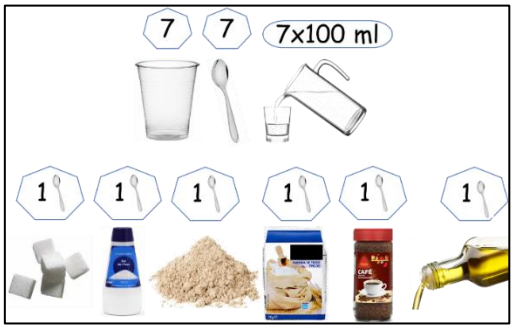
O sal e o açúcar dissolveram-se completamente na água

Utilizar um número de copos igual ao de amostras a ensaiar.

Colocar o mesmo volume de água em cada copo.

Medir iguais porções de cada material com uma colher.

Colocar em simultâneo, as amostras dentro dos respetivos copos. Usar 7 colheres e mexer de igual forma em todos os copos.



O azeite, a farinha, a areia e o café não se dissolveram completamente na água

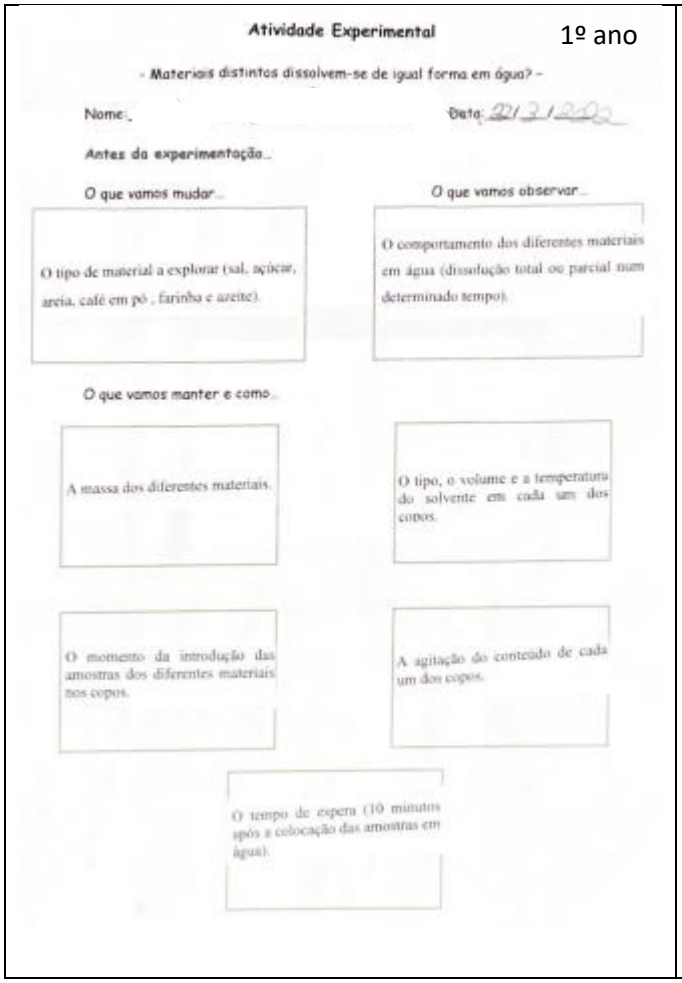
O azeite quase não se dissolveu na água

Os materiais testados não se dissolvem todos de igual forma em água. O açúcar e o sal dissolveram-se na totalidade; a farinha, a areia, o azeite e o café não se dissolveram completamente, à temperatura ensaiada no período de tempo testado

Apêndice 9

Exemplo de registo de 1º ano e 2º ano

1º ano



Atividade Experimental

- Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água? -

Nome:_ Data: 22/3/202

Antes da experimentação...

O que vamos mudar...

O tipo de material a explorar (sal, açúcar, areia, café em pó , farinha e azeite).

O que vamos observar...

O comportamento dos diferentes materiais em água (dissolução total ou parcial num determinado tempo).

O que vamos manter e como...

A massa dos diferentes materiais.

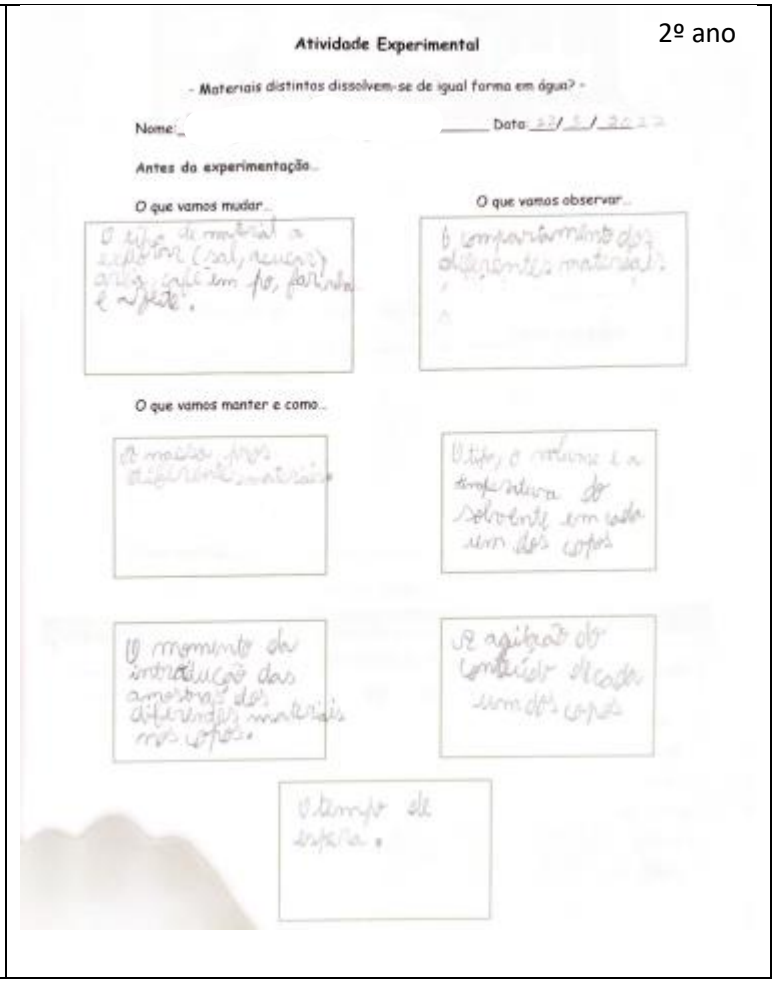
O tipo, o volume e a temperatura do solvente em cada um dos copos.

O momento da introdução das amostras dos diferentes materiais nos copos.

A agitação do conteúdo de cada um dos copos.

O tempo de espera (10 minutos após a colocação das amostras em água).

2º ano



Atividade Experimental

- Materiais distintos dissolvem-se de igual forma em água? -

Nome:_ Data: 23/3/2023

Antes da experimentação...

O que vamos mudar...

O tipo de material a explorar (sal, açúcar) areia, café em pó, farinha e azeite.

O que vamos observar...

O comportamento dos diferentes materiais.

O que vamos manter e como...

A massa dos diferentes materiais.

O tipo, o volume e a temperatura do solvente em cada um dos copos

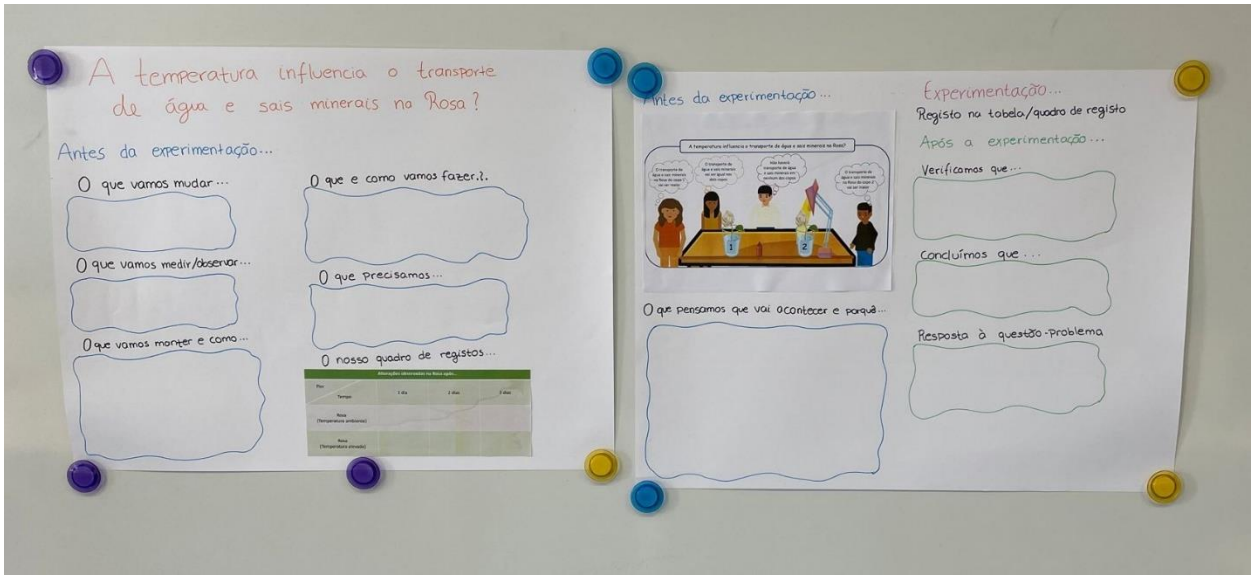
O momento da introdução das amostras dos diferentes materiais nos copos.

A agitação do conteúdo de cada um dos copos

O tempo de espera.

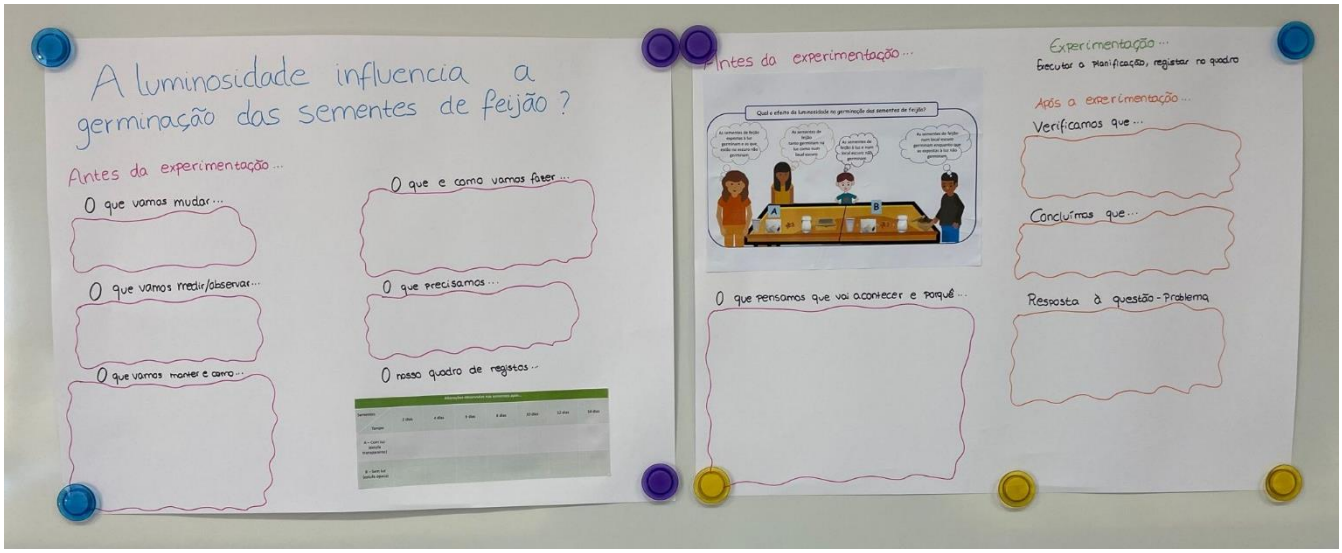
Apêndice 10

Folha de Registo – Atividade Experimental 2



Apêndice 11

Folha de Registo – Atividade Experimental 3



Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico