

Não basta Germinar...

Margarida Quinta e Costa e Maria da Graça Costa
Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

mqcosta@ese pf.pt

Palavras-chave: Método Experimental; Aprendizagens Significativas; Germinação de semente de relva.

Resumo

A germinação de sementes costuma constituir uma actividade proporcionada nos Jardim-de-infância que pode ser usada, quando enquadrada, numa metodologia de descoberta para promover oportunidades de aprendizagem. O pensamento científico pode ser treinado e estimulado, permitindo à criança organizar o conhecimento, criando a necessidade de pesquisar e desenvolvendo a capacidade de resolver problemas.

O papel do educador neste processo é o de facilitador e promotor das aprendizagens, gerando oportunidades de participação da criança, através da planificação de actividades experimentais e permitindo avaliar o comportamento individual da criança, bem como no trabalho em grupo.

Com este projecto, pretendemos desenvolver nas crianças a compreensão dos factores que influenciam a germinação das sementes, através do método experimental, contrapondo-a à simples construção dos «cabeludos». Verificamos que elas, não só acompanharam todo o processo, como foram actores e criaram os seus percursos investigativos, encorajando o educador a promover a melhoria da qualidade do ensino das ciências.

Introdução

O mundo moderno está profundamente influenciado pela Ciência e Tecnologia. A abordagem a conteúdos do Conhecimento do Mundo e a utilização do método científico com crianças em idade pré-escolar, permitem desenvolver, junto destas, a capacidade de observação,

rigorosa e orientada, de previsão e de experimentação. As crianças constroem assim o próprio conhecimento, e a capacidade de registo, estimulando-se a sua autonomia e o espírito crítico. O desenvolvimento da capacidade de pesquisa promove ainda a necessidade de autoformação, a vontade de saber mais, permitindo uma mais eficaz resolução de alguns problemas (Irving, 2007).

A criança tem curiosidade natural, desejo de saber e compreender o porquê das coisas. Esta curiosidade deve ser fomentada na Educação Pré-Escolar através da oportunidade de contactar com novas situações que são simultaneamente ocasiões de descoberta e de exploração do mundo (Ministério da Educação, 1997). O profissional de Educação Pré-Escolar deve ser um facilitador e um provocador no processo do ensino/aprendizagem, de modo a colocar situações problematizadoras que levem as crianças a encontrar as soluções na resolução dos problemas e conflitos. A simples observação da realização de experiências ou a sua execução sem envolvimento intelectual não são promotoras de aprendizagens verdadeiras (Sá, J. 1994). Só a realização de experiências e a manipulação de materiais permitem às crianças uma melhor aquisição dos conceitos (Quinta e Costa, Aroso e Gonçalves 2005), que, sendo fundamentados em termos intelectuais e afectivos, conduzem a aprendizagem significativas (Roldão, 2004).

Fundamentamos assim o projecto que realizamos, utilizando o método experimental como metodologia facilitadora da compreensão dos factores que influenciam a germinação de sementes de relva.

A germinação de sementes

A semente é uma estrutura reprodutora que resulta de um óvulo fecundado (reprodução sexuada). A germinação de uma semente é a passagem do embrião do estado de vida lactente, ou em dormência, ao estado de vida

activa, quando se reúnem as condições favoráveis ao crescimento da planta. Este mecanismo de dormência é fundamental na sobrevivência das espécies, porque deste modo a semente é resistente à digestão, quando ingerida pelos animais, ao frio excessivo, à falta de água e até aos incêndios, germinando apenas quando se reúnem as condições ambientais necessárias.

Todas as sementes têm reservas alimentares para a nova planta que se forma. Nas plantas monocotiledóneas (como o milho, o trigo, o arroz, a cebola, etc.) as reservas das sementes, que irão alimentar o embrião a partir do qual germinará a nova planta, estão armazenadas nos cotilédones, enquanto que nas dicotiledónias (como por exemplo, o feijão, a ervilha, a fava, ou a lentilha) as reservas encontram-se fora do cotilédone. O amido pode ser a principal substância de reserva da semente (como no caso do milho ou do arroz) ou ser complementado pela presença de proteínas e lípidos (como no feijão no qual a percentagem de amido varia de 75 a 60%).

Factores que influenciam a germinação

Os factores necessários à germinação das sementes podem ser intrínsecos à semente, como a maturação morfológica e fisiológica da semente, a conservação dos tegumentos e a existência de reservas conservadas. Os outros factores que afectam a germinação das sementes são factores externos, dependentes do ambiente, como a temperatura, a água e o ar. Podem ainda ter um papel relevante na germinação, favorecendo-a ou inibindo-a, a luz e a presença de determinadas espécies vegetais. Por exemplo, as sementes de trigo produzem substâncias que impedem a germinação de algumas sementes de ervas daninhas, enquanto que as sementes da papoila germinam melhor na presença de sementes de linho do que de trigo.

A presença do oxigénio do ar é um factor indispensável à germinação de sementes, uma vez que qualquer célula

viva necessita de realizar respiração celular para produção de energia. Sendo assim, a semente deve ser colocada num solo arejado ou noutra suporte físico, como o algodão, que permita a retenção da humidade mantendo o contacto com o ar.

A temperatura é outro dos factores que afectam a germinação assim como o crescimento da planta porque condiciona a velocidade de algumas reacções químicas fundamentais no desenvolvimento da planta.

A água também é fundamental na germinação das sementes porque, quando absorvida por estas, tem como função a ruptura do tegumento dissolvendo as reservas que vão alimentar a nova planta, assim como tornam activas as enzimas necessárias à sua metabolização.

A luz não é, normalmente, um factor determinante na germinação das sementes mas é fundamental para a realização de fotossíntese pelas folhas que crescem para constituir a nova planta. Daí que na ausência de luz ocorra germinação e planta se forme com folhas amareladas. O amecreiro é um exemplo de planta cuja capacidade germinativa é influenciada pela presença de luz, favorecendo-a.

O projecto

Neste projecto pretendemos trabalhar o método científico com um grupo de vinte crianças da faixa etária dos quatro/cinco anos. O projecto realizado teve como objectivos desenvolver, junto das crianças, a compreensão de que uma semente origina uma nova planta, o reconhecimento de que sementes diferentes originam plantas diferentes, e ainda a percepção da influência de alguns factores ambientais no processo de germinação. O educador/investigador actuou como observador participante: preparou todo o material com as crianças, motivou-as, orientando-as na aplicação do método

experimental, ajudando-as na preparação das montagens e fazendo o registo fotográfico de alguns momentos, assim como o registo escrito dos comentários das crianças. Após a realização das experiências, as crianças efectuaram registos individuais dos resultados das experiências, através do desenho, e realizaram uma ficha de registo que serviu também como ficha de avaliação. O método de avaliação do projecto baseou-se na observação directa das crianças, análise dos desenhos, análise dos comentários das crianças e das fichas de avaliação realizadas.

A estratégia utilizada como metodologia de motivação e introdução dos conceitos da germinação de sementes foi a leitura da história «A Vida Mágica da Sementinha» numa versão de Alves Redol, à qual se seguiu um diálogo sobre a mesma, bem como o levantar de algumas questões. O educador perguntou ao grupo se gostariam de realizar algumas experiências com sementes, ao qual as crianças responderam afirmativamente, com entusiasmo. Uma das crianças de cinco anos lembrou da necessidade da construção de um espantalho para proteger as sementes. Procedeu-se, então, à elaboração de um espantalho, com o nome de «Passaroco». Uma vez concluído o espantalho, iniciou-se a plantação de relva, na qual participaram todas as crianças. Cada uma pegou num frasco de vidro, deitou-lhe terra, sementes de relva, novamente terra, regaram e, finalmente, foram todos os frascos colocados no parapeito da janela. Esta actividade foi denominada de «os cabeludos». Durante esta fase, cada criança teve de cuidar das suas sementes, regando-as periodicamente.

Com o objectivo de envolver as famílias no projecto que se estava a desenvolver no Jardim-de-Infância, pediu-se a colaboração dos pais para a realização de algumas sementeiras em casa (salsa, mangerona e agrião), que posteriormente as crianças trouxeram para a sala, para partilharem com os colegas a vivência dessas experiências.

Após as abordagens iniciais, que permitiram a verificação da germinação das sementes de relva assim como a

constatação de que diferentes semente originaram diferentes plantas, criaram-se as condições para questionar as crianças sobre quais as condições que lhes pareceram necessárias a esse processo, comuns às várias sementes. Tendo eles experienciado a germinação utilizando terra, semente, e regando periodicamente, as condições que nomearam foram a terra, a água e o sol. As crianças achavam que apenas na terra as sementes deveriam germinar. Assim, na primeira série de experiências as crianças prepararam montagens com diferentes características de modo a poderem testar o efeito do solo, da água e da temperatura (variável introduzida devido ao facto de elas terem colocado as montagens sempre na janela). Para avaliar a necessidade de um suporte físico, prepararam um recipiente com terra e outro com areia. Para testar a necessidade de água prepararam dois recipientes com terra, um para ser regado (o controlo) e o outro não. Para testar o efeito da temperatura, que as crianças interpretavam como a luz do sol, prepararam um recipiente igual ao de controlo que foi colocado na janela, para colocar no frigorífico.

Como se observa na Figura 1, as crianças utilizaram recipientes iguais, de vidro, que foram preparados com igual quantidade de terra e de areia (de modo a atingiram o mesmo nível dentro dos frascos de vidro). Colocaram igual quantidade de sementes em todos (uma mão cheia), e regaram-nos todos, excepto um dos que continha terra. Em todas as experiências, houve o cuidado de manter constantes os procedimentos experimentais, nomeadamente a sequência dos passos na preparação das experiências, todos os outros factores (exceptuando-se aquele que queríamos testar), o tempo de exposição (tempo máximo de quinze dias) e os tempos de observação (diárias, com registos dos comentários efectuados pelas crianças). Os recipientes foram sempre regados com a mesma quantidade de água, marcada no regador.



Figura 1 - Primeira série de experiências

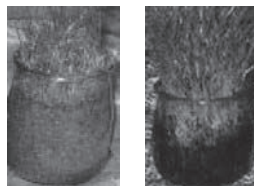


Figura 2 - Resultado da germinação em areia e o controlo em terra.

Todos os dias, as crianças dirigiam-se à janela onde os frascos estavam colocados para ver se as sementes já tinham germinado. Quando uma das crianças viu que se tinha iniciado o processo de germinação das sementes, chamou os outros colegas para verem e fizeram os seguintes comentários: «Olha rebentou a semente e já tem um fio» (P-5 anos) e «Não é um fio, é a raiz» (A-5 anos). A educadora perguntou se sabia o que era a raiz, ao que a mesma criança respondeu: «é aquela coisa que prende a semente à terra». O grupo ficou curioso e quis consultar alguns livros existentes na sala sobre a constituição das plantas.

No final desta primeira experiência, as sementes de erva germinaram em maior quantidade na terra, mas também germinaram na areia (Figura 2). Uma das crianças concluiu: «No frasco que tem areia a relva também cresceu, mas tem menos que o da terra» (H-5 anos) e «Pois tem, é que na terra cresce melhor e na areia não» (B-5 anos).

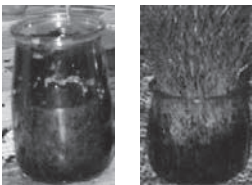


Figura 3 - Resultado da germinação sem água comparando com o controlo



Figura 4 - Resultado da germinação no frigorífico comparando com o controlo

Na avaliação da necessidade da água para a germinação das sementes de relva, as crianças, comparando com o controlo (Figura 3), observaram que: «Este é igual ao primeiro que fizemos, tem muita relva» (AP 4 anos) e «...e o que não foi regado não tem nada.» (AM - 5 anos).

Na avaliação do efeito da temperatura, em que colocamos um recipiente na janela, ao sol, e outro no frigorífico, apenas ocorreu germinação no primeiro caso (Figura 4). Os comentários das crianças foram: «No frigorífico está frio e escuro, por isso as sementes não nasceram» (A-5 anos) e «Mas estas nasceram (apontou para a janela), porque estão ao Sol e foram regadas» (B-5 anos).

Decidimos introduzir uma nova variante para estimular a curiosidade e observar as suas reacções perante algo inesperado. Assim, propusemos que preparassem um recipiente sem terra, apenas com água, e colocassem as sementes. Esperávamos que eles compreendessem que o excesso de água favorecia a decomposição das sementes, impedindo a sua germinação. De um modo indirecto, introduzíamos a necessidade do ar para as células vegetais se manterem vivas. No recipiente com água, as sementes entraram em decomposição e surgiu algum bolor (Figura 5). Relativamente ao recipiente com água, comentaram: «Olha, as sementes que estão no frasco que só tem água, ganharam uma coisa branca» (P-5 anos) e «Está podre, parece aquilo que ganha o pão e cheira mal» (B-5 anos).

As crianças efectuaram desenhos como forma de registo, decidindo entre elas a representação de cada condição a testar, como por exemplo, a utilização da cor castanha para a terra, do verde para a relva, do azul para a água, do amarelo para a areia e decidiram representar o frigorífico com um risco preto em torno do recipiente (Figura 7).

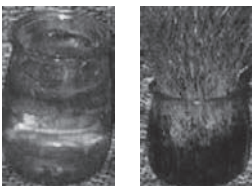


Figura 5 – Resultado da germinação em água comparando com o controlo.



Figura 6 – Segunda série de experiências

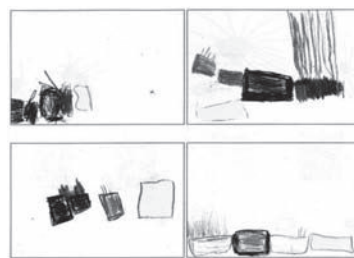


Figura 7 – Desenhos realizados pelas crianças após a primeira experiência. Castanho – terra; Verde – relva; Azul – água; Amarelo – areia; Risco preto – frigorífico

Perante os resultados obtidos, surgiu a necessidade de introduzir novas situações para clarificação de algumas noções. A hipótese colocada pelas crianças foi de que a ausência de luz tinha sido um dos factores que levou à inibição da germinação das sementes de relva, conclusão induzida pelo facto de no frigorífico não haver luz. Além disso, concluíram que as sementes tinham de ser cobertas por terra para germinarem, uma vez que quando colocadas em água, flutuaram e germinaram menos do que na terra. Assim, na segunda fase de experiências, as crianças colocaram as sementes na superfície da terra comparativamente ao controlo, no qual as sementes foram cobertas com terra (Figura 6). Para clarificar o efeito da luz solar, as crianças propuseram colocar uma montagem na janela, mas tapada com um vaso invertido, o que permitia a acção do calor do sol mas não da luz. Com esta abordagem, pretendemos possibilitar a melhor compreensão do papel do solo, como factor que mantém a humidade permitindo o arejamento. Ou seja, pretendíamos demonstrar que a terra quando colocada sobre as sementes as protege, mantendo a humidade e o calor, embora estas estejam afastadas da luz, a qual não é um factor determinante na germinação da semente de relva, ainda que seja fundamental posteriormente no crescimento das plantas.

O comentário feito por uma das crianças, nesta segunda fase de experiências, quando participava na preparação dos frascos foi: «Este frasco é igual ao primeiro que fizemos (a criança estava a apontar para o frasco controlo): leva terra, sementes, terra e água, e agora vai p'ra janela apanhar sol, para as sementes nascerem» (AD – 4 anos). Como resultado, verificaram que as sementes na superfície também germinaram e que na ausência de luz cresceu erva amarela. Os comentários das crianças foram: «Este é igual ao primeiro que fizemos, tem muita relva» (AP 4 anos) e «Mas, neste que não deitamos terra por cima das sementes já tem menos.» (AM – 5 anos). Para avaliação posterior das experiências realizadas foi criada uma ficha específica sobre cada um dos factores a testar, onde foram colocadas as fotografias dos recipientes que reuniam as condições iniciais. Às crianças foi pedido que identificassem os materiais utilizados, os processos e ainda que os associassem aos resultados, colocando um círculo em volta da condição que mais favorecia a germinação das sementes e posterior crescimento da relva (Figura 8). A montagem colocada na janela foi identificada por um sol em amarelo e a colocada no frigorífico por um símbolo de gelo em azul. As fotografias foram colocadas aleatoriamente nas fichas de avaliação para que o controlo não fosse associado com a primeira posição.

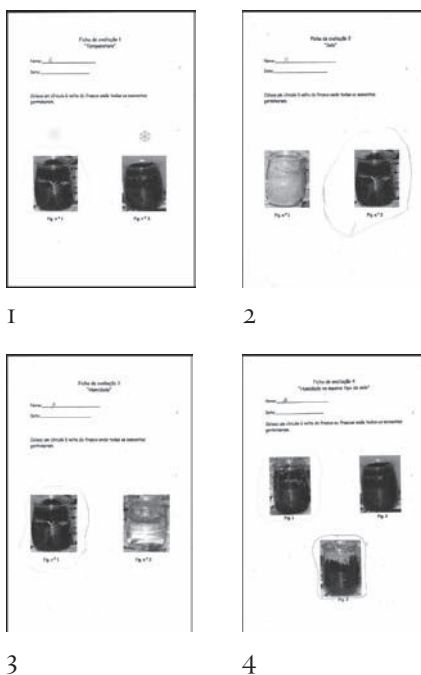


Figura 8 – Avaliação da aprendizagem: ficha 1 – efeito da temperatura; ficha 2 – efeito do solo; ficha 3 – efeito do ar; ficha 4 – efeito do solo e da água na segunda série de experiências

O preenchimento da ficha foi individual mas encontravam-se todos no mesmo espaço sendo indicado verbalmente o objectivo a atingir sem interferir na opção das crianças. Este momento ocorreu três dias após a realização das experiências. Na ficha 1, todas as crianças colocaram um círculo na primeira fotografia que representava a montagem que foi colocada na janela. Na ficha 2, identificaram a montagem com terra porque na areia verificaram menor germinação. Na ficha 3, referente ao ar, identificaram a montagem com terra contrapondo a montagem apenas com água. Na ficha 4, para avaliação da importância da água, identificaram a montagem regada como aquela em que ocorreu germinação em contraposição da montagem não regada. Na mesma ficha, referenciando a segunda fase de experiências,

identificaram a montagem com as sementes cobertas assim como a das sementes à superfície como aquelas em que ocorreria germinação (embora tenham observado menor quantidade de relva no segundo caso). Por fim, após a realização dos dois conjuntos de experiências e do preenchimento das fichas de avaliação de cada uma das experiências, pareceu-nos oportuno realizar a ficha 5 (Figura 9), para avaliar até que ponto as aprendizagens deduzidas a partir da experimentação produzem novos conhecimentos em crianças de Jardim-de-Infância (Sá, 1994). Para o preenchimento desta ficha, efectuada uma semana após a primeira avaliação, foi pedido às crianças que unissem o frasco da coluna I, na qual as imagens correspondiam às fotografias efectuadas no início das experiências, com o frasco da coluna II correspondente, cujas imagens representavam os resultados obtidos, que eles já conheciam, pois foram usadas nas fichas de avaliação anteriores. Todas as crianças fizeram as correspondências correctas, relacionando a germinação e crescimento da relva com o controlo, no qual se reuniram as melhores condições de temperatura, humidade e solo, identificando a germinação em algumas sementes colocadas à superfície, a quase inexistência de germinação na areia e na água e a completa ausência de germinação no frasco colocado no frio.

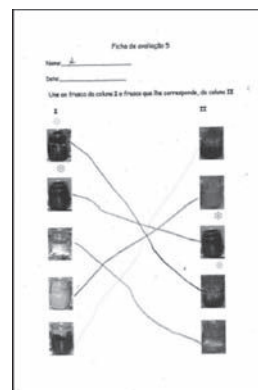


Figura 9 – Ficha de avaliação dos conhecimentos

O projecto terminou com a exposição dos trabalhos dos alunos. Todas estas experiências foram repetidas a pedido das crianças, numa fase posterior à realização deste trabalho de investigação. A intenção de renovar as experiências que já tinham sido feitas, foi a de participarem activamente na exposição que iria decorrer na última semana, onde todas as Escolas EBI e Jardins de Infância do Agrupamento estariam representadas com os trabalhos que foram realizando ao longo do ano. As crianças prontamente explicaram aos colegas os resultados que tinham obtido, realçando a ausência de germinação na montagem sem água e o crescimento de relva amarela na ausência de luz.

Conclusão

No projecto apresentado, pretendeu-se estimular nos alunos o interesse pelas Ciências Físicas e Naturais, nomeadamente no conhecimento das plantas, promovendo atitudes de respeito pela Natureza. No desenvolvimento deste projecto, pudemos desenvolver nas crianças a compreensão dos factores que influenciam a germinação das sementes de relva, através do método experimental, resultados que podem ser extrapolados para outras sementes. Este trabalho permitiu concluir que a abordagem às Ciências da Natureza e a algumas fases do método experimental assume, na Educação Pré-Escolar, um papel fundamental na construção dos saberes, permitindo à criança alargar os seus horizontes despertando-lhe a curiosidade e o desejo de aprender, mesmo que esta não domine inteiramente os conteúdos (Ministério da Educação, 1997). Estimulou-se o trabalho em grupo entre as crianças e o envolvimento dos pais porque estes tipos de trabalho cooperativo influenciam os sentimentos de confiança dos filhos (Direnfeld, 2003). Deste modo, as crianças podem obter melhores

resultados do que crianças cujos pais não colaboram com a escola (Marques, 1999).

Referências Bibliográficas

- DIRENFELD, G. (2003) *Going for the Brass Ring: Developing Self-Esteem in Children*, Healthy Weight Journal (www.sciencedirect.com)
- IRVING, K. (2007) *Teaching Science in the 21st Century: Formative Assessment Improves Student Learning*, www.nsta.org, Reports, consulta em 9 de Março de 2007
- MARQUES, R. e Col. (1999), *Os professores e as famílias – a colaboração possível*, Lisboa, Livros Horizonte
- MARTINS, Aurelio (coord.) (1998), *Naturália Botânica. Plantas com flor*, Vol. 4, Lisboa, Ed. Oceano.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, D.E.B., Núcleo de Educação Básica (1997), *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*, Lisboa, Ed. M.E.
- QUINTA E COSTA M., AROSO M. e GONÇALVES D. (2005) «Dissolve ou não Dissolve», in *Actas do 1º Encontro Internacional de Aprendizagem na Educação de Infância*, Org. Paula Pequito e Ana Pinheiro, Ed. Gailviro, Vila Nova de Gaia, pp 331-341.
- ROLDÃO, MC. (2004) *Estudo do Meio no 1º Ciclo – Fundamentos e estratégias*, Lisboa, Texto Editora
- SÁ, J. (1994). *Renovar as práticas no 1º ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto, Porto Editora