

## **ATIVIDADE EXPERIMENTAL DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: a germinação do feijão.**

Pedro Raimundo Mathias de Miranda<sup>1</sup>

Wender Antonio da Silva<sup>2</sup>

Tavifa Smoli Araripe<sup>3</sup>

Ierece dos Santos Barbosa<sup>4</sup>

### **RESUMO**

Neste relato de experiência apresentamos um estudo exploratório sobre as concepções de uma turma de alunos do quarto ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública de Rio Branco – Acre, sobre a influência dos fatores ambientais - temperatura, umidade e luz na germinação de sementes de feijão por meio de atividades experimentais de investigação e de demonstração. A produção dos dados ocorreu durante intervenções nas aulas de Ciências, onde foram discutidos sobre a estrutura da semente do feijão, os fatores ambientais necessários à germinação e realizado o acompanhamento dos experimentos, em diferentes condições, para verificação da influência dos fatores umidade, luz e temperatura na germinação do feijão. Os resultados demonstram que a atividade favoreceu a curiosidade, a iniciativa pessoal, a capacidade de observação, registro de informações e conclusões por parte dos alunos e alunas, contribuindo para o alcance de objetivos do ensino de Ciências, por meio do desenvolvimento de habilidades que integram os conteúdos procedimentais como a busca, a análise, a interpretação e a comunicação de informação e que estes não podem estar desassociados dos conteúdos conceituais no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras chave:** ensino de Ciências, atividade experimental, semente de feijão, germinação do feijão.

### **ABSTRACT**

In this experience report we present an exploratory study about the concepts of a fourth grade elementary school class, from a public school in Rio Branco – Acre, about the influence of environmental factors – temperature, humidity and light in the bean seed germination, through experimental activities of research and demonstration. Data production occurred during interventions in science classes, where the bean seed structure and environmental factors necessary for germination were discussed, and the monitoring of experiments under different

---

<sup>1</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECEM/REAMEC/ Polo UEA. Professor da **Universidade Federal do Acre**.

<sup>2</sup> Aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECEM/REAMEC/ Polo UEA. Professor do **Centro Universitário Estácio da Amazônia** e bolsista do Programa Pesquisa Produtividade do Centro Universitário Estácio da Amazônia.

<sup>3</sup> Professora do **Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre**.

<sup>4</sup> Professora do **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática** –PPGECEM/REAMEC/Polo UEA.

## **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**

conditions to verify the influence of moisture, light and temperature factors in the bean germination was performed. The results show that the activity favored curiosity, personal initiative, observation, information and conclusion registration by students, contributing to the achievement of science teaching objectives, by developing skills that are part of the procedural content such as research, analysis, interpretation and communication of information, which cannot be disassociated from the conceptual contents in the teaching and learning process.

**Keywords:** science teaching; experimental activity; bean seeds; the germination of the bean.

### **INTRODUÇÃO**

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), o ensino de Ciências deve levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos, ser contextualizado e interativo, favorecer a construção de conhecimentos de natureza científica e tecnológica pela realização de atividades experimentais e auxiliar os alunos e alunas a compreender o mundo à sua volta, atuando nele de forma crítica e consciente.

O ensino de Ciências nas escolas de Educação Básica é concebido, pela maioria dos professores, como integrado a realização de atividades experimentais como formar e facilitar a aprendizagem dos educandos e tornar o processo de ensino mais atraente e motivador para os alunos.

Conforme Bizzo (2002), a realização de atividades experimentais no ensino de Ciências não garante, por si só, a aprendizagem, pois depende da forma como é conduzida pelo/a professor/a, para que possa modificar a forma de pensar dos estudantes. Daí, a importância do conhecimento pelo/a professor/a sobre a temática em execução e aspectos metodológicos, a fim de acompanhar as intervenções apresentadas pelos alunos sobre os resultados encontrados e, se necessário, orientar outras situações que contribuam para o alcance dos objetivos de aprendizagem.

Nas atividades experimentais em que a ciência é apresentada aos estudantes como uma “troca” entre o experimento e as teorias existentes para organizar os fatos ou fenômenos observados, o/a professor/a é o sujeito que orienta o “caminhar” do aprendiz na construção individual do conhecimento, corrigindo possíveis equívocos e auxiliando-o a superar os obstáculos conceituais, pelo confronto de ideias com e entre os alunos e sob a constante supervisão e orientação docente.

## **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**

Estabelecer a indissociável dinâmica entre teoria e prática por meio de atividades experimentais, contribui para que os/as alunos/as sejam levados/as a “pensar” de forma científica dentro de suas possibilidades, isto é, conforme seu desenvolvimento cognitivo e emocional, já que este é um processo em desenvolvimento ao longo da vida escolar e acadêmica.

Conforme é concebida e realizada, a atividade experimental pode promover além da aprendizagem de conceitos, modelos e teorias dos conteúdos escolares, a aprendizagem do significado de Ciência, sua natureza investigativa e sobre o “fazer ciência” pelos pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento, sendo este também um dos objetivos do ensino de Ciências na Educação Básica.

As atividades experimentais podem ser classificadas conforme sua abordagem em atividade experimental de demonstração, atividade experimental de verificação e atividade experimental de investigação (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Conforme o autor acima, nas atividades experimentais de demonstração, o/a professor/a executa o experimento, orienta e acompanha os alunos e alunas na observação, com o fim de facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos trabalhos. As atividades experimentais de verificação têm por finalidade a comprovação da ação ou comportamento de um fenômeno descrito por uma lei ou teoria. Seus resultados são previsíveis para facilitar a articulação e compreensão dos conceitos pela observação e constatação do fenômeno pelos alunos e, por conseguinte, a aprendizagem.

Nas atividades experimentais de investigação, os/as alunos/as têm uma posição mais ativa na realização do experimento e na construção do conhecimento. O/a professor/a atua apenas como um facilitador ou mediador do processo de ensino e aprendizagem, orientando os estudantes na busca da possível solução do problema a ser investigado (OLIVEIRA, 2010).

No ensino de Ciências, as atividades experimentais podem ser realizadas com objetivos educacionais distintos. Com base em alguns estudos e teóricos, Oliveira (2010) afirma que as atividades experimentais contribuem para motivar e despertar a atenção e interesse dos/as alunos/as por uma temática ou conteúdo, estimular a criatividade e a iniciativa pessoal pela habilidade de tomar decisões, desenvolver habilidades para o trabalho em grupo, aprimorar a capacidade de observação e registro de informações, aprender a

## **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**

analisar dados/informações, propor hipóteses sobre o fenômeno observado, aprender conceitos científicos e compreender a natureza da ciência e sobre o fazer ou atividade do cientista ou pesquisador em uma investigação, entre outros.

O trabalho pedagógico com fins ao desenvolvimento e alcance dos objetivos relacionados acima é de fundamental importância no processo de formação acadêmica e desenvolvimento profissional do sujeito que aprende, nos diferentes níveis e etapas da Educação Básica.

O objetivo desse estudo foi investigar as concepções de alunos e alunas de uma turma do quarto ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública de Rio Branco – Acre, sobre a influência dos fatores ambientais - temperatura, umidade e luz na germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), por meio de atividade experimental de investigação e de demonstração.

### **PERCURSO METODOLÓGICO**

Este relato de experiência teve suas atividades realizadas no Colégio de Aplicação (CAp), da Universidade Federal do Acre (UFAC), no mês de abril de 2016, juntamente com a professora de Ciências de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental, com 29 alunos.

No primeiro contato com os alunos foi feito o levantamento de conhecimentos prévios sobre *o que é ciência* e *o que faz um/a cientista*. Em seguida foram exibidos dois vídeos didáticos sobre *o que é ciência* e *o que é preciso para ser um cientista*, como meio de facilitar a reflexão e o debate sobre as questões apresentadas e refletir sobre a importância da ciência para o ser humano e a sociedade, antes da realização da atividade experimental.

No encontro seguinte, os alunos foram orientados a dissecar e observar uma semente de feijão (estrutura externa e interna) para conhecer suas partes e funções por meio de atividade investigativa e aula expositiva dialogada. Buscamos ainda conhecer os saberes dos alunos e alunas sobre *o que é preciso para que uma semente germine*. Em seguida realizamos a montagem dos experimentos com a participação de alguns alunos e alunas, juntamente com as orientações para acompanhamento e registro da germinação do feijão.

Foram montados quatro experimentos, em condições de sala de aula sem refrigeração, conforme descrito a seguir: Experimento I – germinação em condições de luz, temperatura ambiente e umidade (água); Experimento II – germinação em condições de luz,

## **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**

temperatura ambiente e sem umidade (ausência de água); Experimento III – germinação em condições de temperatura ambiente, umidade (água) e ausência de luz. Para isto esse experimento foi mantido coberto por uma caixa de papelão e Experimento IV– germinação em condições de luz e umidade (água) e baixa temperatura ( $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , em condições de geladeira, na sala dos professores).

As sementes de feijões foram acondicionadas para germinar entre camadas de papel toalha, dentro de recipientes do tipo *marmitex* de isopor, identificados conforme as descrições acima. As observações ocorreram durante dez dias com esclarecimentos aos alunos e alunas pelos professores pesquisadores.

Após o término da atividade experimental foi feita uma roda de conversa com os/as alunos/as sobre suas observações e registros. Em seguida, os mesmos responderam algumas questões sobre as influências dos fatores testados na germinação do feijão.

Os dados produzidos foram analisados com base no conteúdo das respostas. Para fazemos referência a algumas respostas dos alunos e alunas, os questionários foram identificados com a letra Q seguida dos números 1, 2, 3..., até o total de questionários obtidos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Quando questionados sobre o que é preciso para que uma semente germine, os alunos e alunas responderam, de modo geral: terra fértil, nutrientes, sol (luz), água, oxigênio e gás carbônico. Os alunos/as não souberam responder se todos os fatores indicados são necessários ou se somente alguns deles. Foi explicado então, que as respostas dadas por eles constituíam hipóteses e que algumas seriam testadas nos experimentos que realizaríamos.

Atividade experimental de investigação para estudo da estrutura da semente de feijão – nesta atividade buscamos mostrar aos/as estudantes que a semente de feijão possui uma estrutura (embrião e cotilédones) capaz de originar uma nova planta. Em um primeiro momento, a orientação foi para que fizessem a observação das estruturas e em seguida o registro por meio de um desenho. Percebemos que a atividade favoreceu a curiosidade, a iniciativa pessoal (muitos deles logo abriram a semente), a capacidade de observação e registro de informações (desenho das estruturas), como se nunca tivessem visto um feijão.

O embrião pôde ser observado facilmente após deixarmos as sementes de molho em água por 30-40 minutos, o que promoveu o intumescimento das mesmas. Muitos

## **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**

estudantes logo identificaram “algo” nos feijões: as bandinhas (cotilédones), uma “espécie de bichinho” (o embrião) e a casca (tegumento), vindo em busca de saber o que eram aquelas estruturas. Foram então informados sobre as estruturas e suas funções por meio de breve explicação e com a utilização de um esquema no quadro branco.

A busca por respostas, quando há material disponível para consultas como livros e/ou internet, constitui momento importante na construção da aprendizagem com a orientação de como realizar a pesquisa. Infelizmente, não realizamos essa etapa em nosso estudo, por desatenção e devido à exiguidade do tempo destinado as nossas intervenções.

O encontro da informação desejada e o diálogo que geralmente ocorre entre os estudantes, não só contribui para promover o aprendizado de conceitos como também, o desenvolvimento de habilidades que integram os conteúdos procedimentais do ensino de Ciências, como a busca, a análise, a interpretação e a comunicação de informação por meio da pesquisa.

Conforme os PCN (BRASIL, 1998, p. 29), no ensino de Ciências, “os procedimentos correspondem aos modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos”, ou seja, é preciso que os professores/as tenham a compreensão de que os conteúdos procedimentais na aprendizagem de Ciências correspondem a um saber fazer, isto é, uma ação ou um conjunto de ações para se atingir um objetivo, e não está dissociado da aprendizagem dos conteúdos conceituais.

Pozo e Crespo (2009, p. 46), advertem que o “conhecimento científico, tal como é ensinado nas salas de aula, continua sendo, sobretudo um conhecimento conceitual”. A maioria dos professores da Educação Básica, das diferentes áreas do conhecimento, concebe que o saber conceitos, fatos, teorias, modelos, etc., constitui a finalidade primordial da aprendizagem escolar, mesmo que o aluno não possa ou saiba dar significado, nem utilize esse saber na sua vida pessoal e cotidiana.

Segundo Souza e Carneiro (2014, p.52), os conteúdos procedimentais no ensino de Ciências “não se apresentam como objetivo principal no processo de construção do conhecimento científico”, devido entre outros, uma valorização excessiva dos conteúdos conceituais por parte da maioria das professoras e professores.

## Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico

Atividade experimental de observação da germinação do feijão – Há medida que o processo germinativo ocorreu, as estruturas formadas foram identificadas e fornecidas explicações sobre suas funções aos/as alunos/as.

É importante destacar que não houve germinação nos experimentos II e IV. No experimento I, em que testamos a germinação em condições de luz, temperatura e umidade suficiente para que a germinação ocorresse, houve germinação e formação de plântulas normais, observadas até o início da formação das folhas primárias.

No experimento III, em que testamos a germinação em condições de temperatura ambiente, água e ausência de luz (germinação no escuro), as sementes germinaram e as plântulas formadas eram de coloração amarelo claro ou esbranquiçada e caule fino e comprido (plântula estiolada). Ao serem expostas à luz (um a dois dias) as plântulas ficaram verdes (ativação do fitocromo e produção/acúmulo de clorofila).

Dos 29 alunos da turma, 27 responderam o questionário final, uma semana após a finalização do experimento. As questões tinham por objetivo conhecer a compreensão dos alunos e alunas sobre os fatores ambientais que influem a germinação do feijão.

Conforme os dados do questionário respondido pelos/as alunos/as, a maioria (88,9%) identificou que não houve germinação em todos os experimentos. Quando questionados em quais experimentos não houve germinação, apenas 16,7% dos educandos informaram adequadamente a resposta. Do restante, 50,0% indicou apenas o experimento realizado em baixa temperatura e 20,8% apenas o experimento sem água. Alguns alunos não reconheceram que houve germinação no escuro, provavelmente devido à coloração “anormal” da plântula formada, apesar de termos explicado que a germinação pode ser considerada a partir da emergência da radícula (critério botânico).

Ao serem questionados sobre qual o provável motivo de não ter ocorrido a germinação, apenas dois alunos responderam adequadamente. Os demais, 62,9% indicaram apenas um dos motivos – ausência de água ou temperatura baixa, como fator que impediu a germinação das sementes de feijão. Entre as respostas obtidas, destacamos: “... *porque ficaram sem o requisito mais importante*” (Q 6), “*porque estava sem a temperatura certa*” (Q 22), “*porque não tinha as condições para germinar*” (Q 20). Alguns trocaram a identificação dos experimentos ao responderem a questão.



## Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico

A maioria dos alunos e alunas (81,5%) reconheceu que houve germinação no escuro e que as *plântulas não tinham a cor natural* (coloração verde), ou “... *as plântulas eram meio amareladas*” (Q 4) e “*Tinham cor diferente*” (Q 7). Ao observarem que depois de colocadas em ambiente iluminado as plântulas ficaram verdes, alguns alunos afirmaram que elas começaram a fazer fotossíntese, um conteúdo que haviam estudado recentemente.

Quando questionados se a luz é um fator necessário para a germinação do feijão, apenas 25,9% dos alunos/as responderam adequadamente. Isto é, houve germinação com formação de plântulas estioladas. É importante destacar que esse foi o único experimento que os alunos e alunas observaram apenas o início (montagem) e o final, quando as plântulas já estavam formadas. A maioria dos alunos e alunas (74,1%) indicou que a luz é um fator necessário para que ocorra a germinação, conforme constatamos no levantamento dos conhecimentos prévios sobre os fatores ambientais necessários ao processo germinativo.

González Rey (2008, p. 38), analisando o processo de aprendizagem e suas implicações para repensar as práticas pedagógicas escolares, afirma que os aspectos subjetivos da aprendizagem são pouco explorados nas práticas pedagógicas e que “a exposição como centro de nossas práticas pedagógicas influencia fortemente um posicionamento passivo do aluno que, no intuito de compreender, não reflete nem questiona o que ouve”, mesmo quando lhe são proporcionadas experiências que lhe permita questionar, refletir e tirar conclusões.

Não atentamos para esclarecer melhor por meio da atividade realizada que a luz é um fator necessário à germinação somente de algumas espécies de plantas, de modo que as alunas e alunos atribuíssem novo significado ao fenômeno da germinação. Apesar de termos feito referência ao critério botânico, germinação é a retomada do crescimento pelo embrião, evidenciado pelo crescimento da radícula, provavelmente, devido ao fato de não terem acompanhado o experimento como fizeram com os outros, “ficou” a informação obtida em outro momento de aprendizagem sobre o conteúdo. Portanto, assumimos aqui nosso equívoco metodológico na realização da atividade experimental, no caso da germinação no escuro, que deveria ter sido mostrado, ainda que por breves instantes aos alunos/as.

Espinoza (2010, p. 14-5) ajuda a esclarecer a questão acima ao afirmar que,

Quando se aborda um problema tendo por base uma disciplina científica, leva-se em conta uma perspectiva conceitual que autoriza a atribuição deliberada de peso a certas variáveis em detrimento de outras e se põe em jogo os modelos ou as teorias que, nesse campo, são considerados pertinentes a cada situação [...] pelo ensino,



## **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**

estamos aproximando os alunos da compreensão do mundo natural, devemos ter em mente que a contribuição de cada disciplina [...] é um recorte artificialmente concebido pelos seres humanos, uma vez que aquilo que nos dizem a física, a química e mesmo a biologia não existe na realidade exatamente como se descreve na teoria; trata-se apenas de interpretações feitas de determinado ângulo.

Segundo Mitjans Martínez (2008, p. 79), a criatividade no trabalho pedagógico torna-se difícil devido a concepção de escola como espaço de transmissão de conhecimento, a qual, de certa forma, “exige” uma posição passiva do aprendiz no sentido de receptor do conhecimento. Essa concepção demanda pouca criatividade de professores e alunos em relação ao trabalho pedagógico “em uma perspectiva de incentivar processos de aprendizagem e desenvolvimento reais”.

As atividades experimentais no ensino de Ciências na escolarização básica, em suas diferentes abordagens, têm sido apontadas por alunos e professores como a responsável pela diminuição das dificuldades de aprendizagem, não somente pela verificação de leis e teorias, mas porque favorecem a reflexão e revisão de explicações dos fenômenos estudados pelos próprios alunos, estimula a participação e envolve todos em um ambiente motivador de ensino e aprendizagem (ARAÚJO; ABIB, 2003).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O experimento da germinação do feijão e outros realizados no ensino de Ciências nas escolas não têm recebido um olhar atento para discutir e compreender as concepções de alunos e alunas sobre o que é ciência, quem faz ciência, o que se busca ao fazer ciência, etapas do método científico e importância da ciência para o ser humano e a sociedade, que podem contribuir para a reflexão e uma melhor compreensão dessas e outras questões pelos educandos.

A atividade experimental sobre a germinação de sementes de feijão mobilizou e motivou a maioria dos/as alunos/as do quarto ano do Ensino Fundamental do CAp/UFAC. O objetivo da atividade não foi a aprendizagem de conceitos científicos como o de semente, embrião, cotilédone, germinação, radícula, raiz primária, caule, e folhas primárias. Entendemos que a formação de conceitos é um processo lento e progressivo que requer um acompanhamento e olhar atentos das professoras e professores, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico

Pela problematização, pesquisa e reflexão dos conteúdos, o ensino de Ciências pode contribuir para a construção do pensamento crítico de uma situação ou fenômeno natural, como no caso da germinação, resultando em aprendizagens dos conceitos científicos e suas inter-relações, bem como os modos de indagar e abordar uma dada situação ou fenômeno de forma significativa pelas alunas e alunos.

Apesar da brevidade de tempo para realização das atividades, pudemos verificar que a maioria dos alunos e alunas além de se sentirem motivados, demonstram capacidade para realizar observações, registrar informações, analisar dados, formular hipóteses e tirar conclusões. Demonstraram ainda interesse pelo conhecimento e sabem fazer inter-relações entre o conteúdo escolar e o que encontram no seu cotidiano, de acordo com o que apontam os documentos oficiais e estudos sobre os objetivos a serem alcançados no ensino e aprendizagem de Ciências na Educação Básica.

### REFERENCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física:** diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

BIZZO, Nélio. **Ciências:** fácil ou difícil. São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. **Ministério da Educação e Cultura.** Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

ESPINOZA, A. M. **Ciências na escola:** novas perspectivas para a formação dos alunos. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2010. p. 13-40

GONZALEZ REY, F. **O sujeito que aprende:** desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. In: TACCA, M. C. V. R. (Org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Alínea, 2008. p. 29-44.

MITJÁNS MARTINS, A. **Criatividade no trabalho pedagógico:** uma relação necessária? In: TACCA, M. C. V. R. (Org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Alínea, 2008, p. 69-94.

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de Ciências:** reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 12, n. 1, p. 139-153, jan/jun, 2010.

## **Revista Multidisciplinar Pey Këyo Científico**

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Artmed: Porto Alegre, 2009.

SOUZA, R. F.; CARNEIRO, C. C. B. S. **Conteúdos procedimentais e atitudinais para o ensino e aprendizagem das Ciências na perspectiva curricular dos Parâmetros Curriculares Nacionais.** In: Ensino de Ciências: abordagens múltiplas. CARNEIRO, C. C. B. S.; LEITE, R. C. M. (Orgs.). 1. ed. Curitiba: CRV, 2013, p. 45-60.