



TRABALHANDO A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA A PARTIR DA PRÁTICA DO PLANTIO DO FEIJÃO

Daniele Bremm (bremmdaniele@gmail.com)

1. INTRODUÇÃO

As atividades experimentais vêm se mostrando indispensáveis, principalmente nas aulas de ciências, pois possibilitam o desenvolvimento da autonomia dos alunos. A partir das mesmas estes são instigados a se tornarem ativos no seu processo de aprendizagem, fazendo com que as aulas deixem de ser um momento de mera transmissão de conhecimentos por parte dos professores e se tornem uma atividade de construção de conhecimento (CARVALHO et. al., 2007). Neste tipo de metodologia de ensino cabe ao professor o papel de mediador, auxiliando o aluno durante a exploração dos processos envolvidos, como o estudo dos fenômenos e conceitos científicos que emergem da atividade experimental, possibilitando assim a construção de conhecimentos por parte dos alunos (HODSON, 1994).

Contudo, para que a atividade experimental exerça da melhor forma o seu objetivo, sendo ele ensinar conceitos, é preciso que a mesma seja desenvolvida com caráter investigativo (WYZYKOWSKI; GÜLLICH, 2012). A experimentação Investigativa se caracteriza por não apresentar uma metodologia a ser seguida, assim como não prioriza resultados específicos, deixando o aluno livre para decidir como prosseguir com o experimento e analisar os resultados aos quais chegou. Motta et al. (2013, p. 2) descreve a forma como a atividade experimental deve ser trabalhada para adquirir o caráter investigativo:

[...] a organização da experimentação investigativa na escola envolve trabalhar a partir de perguntas dos alunos e professor sobre os fenômenos da natureza em estudo. Essas perguntas oportunizam a construção de objetos aperfeiçoáveis, que trazem neles modelos de funcionamento desses objetos, o que possibilita questionamentos e argumentos que podem levar a melhor compreensão do fenômeno e, com isso, aperfeiçoar este objeto produzido.

No desenrolar da atividade é muito importante que a teoria e a prática dialoguem, o tema da aula precisa ser voltado para o dia a dia dos alunos, ser contextualizado, e isso exige muito planejamento. Além disso, o professor precisa realizar questionamentos que instiguem ao diálogo, a partir dos questionamentos os alunos devem ser encorajados a elaborar as suas hipóteses. Também é muito importante que seja feita a produção de algum material referente ao experimento, como relatório, este material, contendo os argumentos, deve ser socializado na turma, momento onde é feita a reflexão final (WYZYKOWSKI; GÜLLICH, 2012; MOTTA et al., 2013).

Além de trabalhar a experimentação a partir da concepção investigativa, também vem se mostrando importante que esta seja feita de forma contextual, pois “estes experimentos priorizam a autonomia dos alunos, mediando o desenvolvimento de pesquisas, análises, reflexões, discussões e suas próprias conclusões a respeito do experimento, desencadeando assim uma aprendizagem efetiva para os mesmos” (GÜLLICH; WALCZAK; MATTOS, 2016, p. 399), ou seja, o aluno deve fazer uso da reflexão crítica acerca do seu experimento.



Este relato de experiência foi produzido a partir de um conjunto de aulas desenvolvidas ao longo do Estágio de Ensino de Ciências. Objetivamos por meio deste relato detalhar o desenvolvimento destas aulas, mais especificamente a forma como encontramos para trabalhar o conteúdo de solos com a perspectiva investigativa-contextual, por meio da atividade de plantio do feijão. Bem como analisar se os alunos conseguiram compreender os conceitos voltados aos tipos de solo, suas características e diferenciações, a partir do plantio do feijão, verificando a importância do trabalho investigativo para a aprendizagem dos alunos.

2. CONTEXTO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A atividade prática de plantio e observação do feijão se desenvolveu ao longo de um mês, e esteve relacionada ao conteúdo de solos, ministrado ao sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola Estadual, durante o Estágio de Ensino de Ciências do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS Campus Cerro Largo. Buscando trabalhar o conteúdo de solos a partir de uma perspectiva investigativa, resolvemos desenvolver com os alunos o plantio do feijão. O mesmo foi realizado após o conteúdo de formação dos solos e a partir dele visamos introduzir os conceitos sobre tipos de solo e suas diferenciações.

Para tanto, levamos a sala de aula quatro tipos de solo, sendo estes: solo arenoso, solo argiloso, solo vermelho e solo húmico. A turma de dez alunos foi dividida em dois grupos e cada grupo deveria fazer os mesmos plantios, de forma que pudessem comparar os dados dos dois grupos, bem como ter um campo de análise maior. Todos os materiais necessários para o plantio foram levados pela professora, utilizamos potes de flor de tamanho pequeno em um grupo e potes de iogurte para o outro, como forma de diferenciação, ambos com furos na parte de baixo. Os potes foram enumerados de um a seis, sendo que os potes de um a quatro possuíam o mesmo número de sementes (duas) e eram expostos a luz, ainda, cada pote possuía um tipo de solo: arenoso; argiloso; vermelho; húmico. O pote cinco continha solo húmico, 13 sementes e era exposto a luz, já o pote seis também com solo húmico continha duas sementes e não foi exposto a luz.

No dia do plantio os alunos receberam uma tabela que deveriam preencher com as suas hipóteses para a germinação e desenvolvimento dos feijões em cada tipo de solo e ambiente. Estas foram desenvolvidas de acordo com os conhecimentos que os mesmos já possuíam sobre o solo. Neste dia o líder da turma também foi encarregado de regar as mesmas todos os dias com uma quantidade pequena de água.

Uma semana após, foi realizada a primeira observação, em que os alunos descreveram as alterações que podiam verificar, bem como quais feijões já haviam nascido, o feijão plantado no escuro foi retirado da caixa e observado, ao final da observação foi novamente colocado na caixa. A terceira observação aconteceu com vinte e um dias de plantio, nesta os alunos foram instigados a comparar as suas hipóteses elaboradas no dia do plantio, com os resultados que estavam sendo observados. A partir de perguntas e da nossa mediação, levamos os alunos a investigar os prováveis motivos para o que aconteceu e assim, fomos construindo com os alunos os conceitos sobre tipos de solo.

As tabelas disponibilizadas para os alunos, na qual descreveram suas hipóteses, bem como os resultados de suas observações, será o nosso objeto de estudo. Objetivamos verificar a importância de se trabalhar a partir da perspectiva investigativa para a aprendizagem dos alunos. A análise deste material se dará em



três etapas, sendo elas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação (LÜDKE; ANDRÉ 2001). Para garantir a preservação de suas identidades o nome dos alunos será trocado pela expressão “A” seguida de um número de identificação (A1, A2,...,AN).

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Trabalhar a partir da experimentação investigativa agrega qualidade à prática do professor, pois o mesmo atua como mediador no processo de formação de hipóteses para os questionamentos abordados ao longo do processo experimental (RIBAS; UHMANN, 2013). No entanto, o desafio da experimentação investigativa reside justamente na mediação do professor, extremamente necessária e desafiadora, uma vez que, em nossa cultura acadêmica não temos como hábito as discussões conceituais (MOTTA et al., 2013), fazendo com que a maioria dos professores formados não consiga conduzir seus questionamentos durante a atividade experimental de forma a trabalhar pelo modelo investigativo.

Para nós a forma mais fácil de trabalhar com a perspectiva investigativa é trazendo o experimento antes. Pois, a partir dele podemos perceber quais são os conceitos prévios dos alunos sobre determinada temática e iniciar a mediação do conteúdo, por meio de questionamentos aliando assim a teoria ao que foi apresentado na prática. Decidimos, portanto, trabalhar os tipos de solo e suas propriedades por meio do plantio do feijão em sala de aula. Os tipos de solo, bem como a quantidade de grãos e de luz foram por nós planejados de modo que ao longo da investigação conseguíssemos chegar a vários resultados diferentes. Com esse experimento tencionávamos elaborar perguntas que mediassem à observação dos alunos, ajudando eles a formular as suas hipóteses sobre os dados coletados ao longo do experimento, de forma que eles pudessem verificar as características de cada solo de acordo com o crescimento da planta. Uma vez que os mesmos já detinham as noções de fotossíntese e desenvolvimento vegetal.

No dia do plantio do feijão, os alunos foram levados a elaborar as suas hipóteses de crescimento e germinação, levando em conta as variáveis de cada pote e seus conhecimentos sobre desenvolvimento vegetal e propriedades dos componentes do solo. Em relação ao pote número um de solo arenoso cinco alunos apontaram que as sementes iriam germinar e quatro que não. No pote dois com argila todos os alunos apontaram que achavam que não iria nascer. No pote três com solo vermelho, típico de nossa região, nove apontaram que as sementes iriam germinar e apenas um aluno colocou que não. No quarto pote com solo húmífero todos os alunos colocaram como hipótese que as sementes iriam germinar. No quinto pote com solo húmífero e 13 sementes quatro alunos colocaram que iria germinar e seis que não, a mesma resposta foi dada quanto ao sexto pote, com solo húmífero, duas sementes e sem luz.

As hipóteses dos alunos deveriam ser justificadas, por meio destas justificativas pudemos ter noção dos conhecimentos prévios dos mesmos e elaborar questionamentos para trabalhar a teoria durante a segunda observação. Na segunda observação, os alunos compararam as suas hipóteses e justificativas com os novos dados coletados, por meio de nossa mediação, elaboraram novas hipóteses e argumentos, estes foram discutidos em sala de aula. A seguir passamos a analisar os argumentos destes alunos.

Todos os alunos já no plantio levantaram à hipótese de que o feijão na argila não iria germinar a maioria deles afirmou que isto aconteceria, pois, *“a água não vai*



chegar ao feijão, às partículas da argila são muito pequenas e não tem ar” (A3). Por meio desta frase podemos perceber que o aluno A3 compreendeu muito bem os conceitos sobre as partículas minerais formadoras do solo, concluindo sozinho que em virtude de suas propriedades, grãos muito pequenos e pouca formação de poros, que o referido solo não seria apropriado para o desenvolvimento de vegetação.

Em relação ao solo arenoso, seis alunos achavam que os feijões iriam nascer, eles argumentavam principalmente que o solo era bem aerado e permitia a passagem de água, os outros quatro discordavam principalmente, pois, “[...] não tem os nutrientes que precisa” (A6). Na segunda observação, foi possível verificar que o feijão havia germinado, assim a partir de questionamentos levamos os alunos a refletir sobre como foi esta germinação e os motivos que a viabilizaram, muitos alunos por fim concluíram que *“o feijão plantado na areia germinou, pois ele tinha luz e água, mas demorou muito por o solo ser pobre em nutrientes e a planta se desenvolveu bem mais devagar que nos outros” (A2).*

Ao analisarmos as respostas referentes ao solo vermelho e húmico podemos constatar que quase todos achavam que iria nascer, o que de fato aconteceu. As respostas dos alunos estavam embasadas em seu conhecimento popular, uma vez que estes tipos de solo são típicos da região e usados para plantio em suas casas. Assim, partimos desse conhecimento e do conteúdo já trabalhado sobre componentes do solo para ressaltar que os tipos de solo são distinguidos de acordo com as partículas que o compõem e que o vermelho e húmico são mais ricos em nutrientes, contextualizando o conteúdo com o dia a dia dos alunos.

As sementes plantadas no escuro foram alvo de polêmica e alvoroço em sala de aula. Seis alunos achavam que estas sementes não germinariam, utilizando como justificativa a falta de luz e de água (a caixa permanecia fechada ao longo da semana), os outros quatro argumentavam que ele iria germinar, pois o solo húmico é bastante fértil. Como a germinação do feijão ocorreu no escuro, muitos alunos ficaram surpresos, por meio da nossa mediação levamos-os a pensar. Muitos conseguiram levantar a hipótese de que a fotossíntese não é necessária para o germinação da planta, mas, para o desenvolvimento posterior, como salienta A7 *“já na primeira observação ele estava enorme, agora na segunda parou de crescer, ele está amarelo e parece que vai morrer”*, isso também fica visível na escrita de A8 *“[...] ele germinou pois tem nutrientes no solo húmico e ele consegue segurar a água, as partículas são maiores e tem mais espaços, mas vai morrer pois não pode fazer fotossíntese sem luz”*.

Em relação ao pote número cinco, com as 13 sementes, quatro alunos acharam que iria nascer em função do solo húmico ser rico em nutrientes, os outros seis, no entanto acreditavam que não iria nascer, pois, *“é muita semente para pouca terra” (A4)*. Os alunos verificaram na primeira observação que todas as sementes deste pote haviam germinado e estavam se desenvolvendo bem, já na segunda observação anotaram que o desenvolvimento diminuiu seu ritmo em comparação com o pote número quatro, que continha solo húmico e apenas duas sementes, mostrando perceber que o feijão *“[...] precisa menos nutrientes pra nascer do que pra crescer” (A2; A6)* e ressaltaram *“mas acho que agora uns vão morrer, tá muito apertado” (A2; A4; A6)* denotando a percepção de competição por espaço e nutrientes entre os feijões.



Figura 1: Desenvolvimento dos feijões, dados observados pelos alunos.
Fonte: BREMM, D., 2020.

A atividade do plantio do feijão por si só chamou os alunos para a nossa aula, motivando-os. Coube a nós a tarefa de usufruir desta característica da aula experimental para a partir dos questionamentos e da mediação fazer com que a teoria dialogasse com esta atividade. Ficou nítido que os alunos conseguiram agregar novos conceitos ao seu conhecimento prévio sobre tipos de solo, uma vez que na elaboração das suas hipóteses, após a observação e coleta de dados bem como o diálogo mediado por nós a partir de questionamentos, estes demonstraram perceber que a quantidade de cada componente no solo faz com que exista a variação dos tipos de solo.

Podemos perceber que ao longo das aulas conseguimos utilizar a atividade investigativa “como ponto de partida para a compreensão de conceitos” (AZEVEDO, 2004, p.22). A mesma também possibilitou a participação do aluno no seu processo de aprendizagem, fazendo com que ele perceba e aja em relação ao seu objeto de estudo, relacionando com seu cotidiano e buscando as causas para esta relação, trazendo respostas para os dados aos quais ele se depara durante a investigação (AZEVEDO, 2004). Ressaltamos assim a importância de trabalhar com a investigação para o processo de ensino aprendizagem nas aulas de Ciências.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relacionamento do aluno com o fenômeno, oportunizado pelas atividades experimentais, permitem a apropriação por parte do aluno de conhecimentos. Por meio da orientação do professor e devida condução dessas atividades, a experimentação se torna um importante recurso para complementar o processo de aprendizagem no ensino (OLIVEIRA, 2009).

Podemos constatar que o plantio do feijão gerou aprendizagens significativas, durante o trabalho do conteúdo de solos, graças à utilização da perspectiva de experimentação investigativa-contextual. Pois este possibilitou a elaboração de perguntas norteadoras, que foram utilizadas para guiar os alunos durante a aprendizagem de conceitos. Isso ficou visível quando os alunos em suas hipóteses utilizaram termos como “quantidade de nutrientes”, “retenção de água” e “partículas maiores/menores”, conceitos voltados para as principais características de diferenciação dos tipos de solo. No entanto, a atividade investigativa não se reduz a meras observações e manipulações de dados. Esta deve apresentar também caráter contextual, levando o aluno a refletir, a discutir e explicar seus argumentos e



hipóteses ao longo de seu relato diante aos colegas. Possibilitando assim, através da sistematização novas reflexões e construção de conhecimento (AZEVEDO, 2004).

Concluimos assim, que trabalhar com experimentação a partir da perspectiva investigativa-contextual, é um grande desafio, que pode ser facilitado trazendo o experimento antes da teoria, bem como realizando um bom planejamento de aula. Em que os resultados são muito satisfatórios, pois uma vez que o aluno está ativo em sala de aula o processo de aprendizagem é favorecido.

5. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007.

GÜLLICH, R. I. da C.; WALCZAK, A.; MATTOS, K. R. C. Experimentação investigativa nos livros didáticos de biologia. **Revista da SBEnBio**, nº. 9, p. 392-403, 2016.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo del laboratorio. **Enseñanza delas Ciencias**, v.12, n. 13, p. 299-313, 1994.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MOTTA, C. S. et al. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. *In*: **Atas do IX ENPEC**. Águas de Lindóia: SP, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1187-1.pdf>. Acesso em: 12, fev. 2019.

OLIVEIRA, N. **Atividades de Experimentação Investigativas Lúdicas no Ensino de Química**: Um estudo de caso. Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2009.

RIBAS, C. P.; UHMANN, R. I. M. Aulas práticas/teóricas em ciências: uma memória reflexiva na formação docente. *In*: **Anais VI EREBIO**. Santo Ângelo. 2013. Disponível em: http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13318_24_claudio_pereira_ribas.pdf. Acesso em: 12, fev. 2019.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. da C. Compreendendo concepções de experimentação no processo de iniciação a docência em ciências. **Anais IV ENEBIO e II EREBIO**, Goiânia, 2012. (CD-ROM).