

## PARA ONDE VAI O BICHO DA GOIABA QUANDO NÃO É A ÉPOCA DA GOIABA?

Milton Cesar Bispo (1); Tiago da Silva Araújo (1); Jessica Alves de Lima (2); Adauto Trigueiro de Almeida Filho (3); Rosângela Estevão Alves Falcão (4)

(1) Universidade de Pernambuco, Campus Garanhuns, miltonbispo16@hotmail.com; (1) Universidade de Pernambuco, Campus Garanhuns, thyago\_sylva@hotmail.com.br; (2) Universidade de Pernambuco, Campus Garanhuns, jessycaalves79@gmail.com; (3) Universidade de Pernambuco, Campus Garanhuns, adauto.filho@upe.br; (4) Universidade de Pernambuco, Campus Garanhuns, rosangela.falcao@upe.br

**Resumo:** Este artigo apresenta os resultados de uma atividade obtidos durante a formação de professores realizada com professores-estudantes do curso de Ciências Biológicas do Plano Nacional de Formação da Educação Básica (Parfor) da Universidade de Pernambuco, *Campus Garanhuns*. Dentro do viés construtivista, selecionamos como objetivo geral desenvolver no professor-aprendiz o senso investigativo através do teste de hipóteses formuladas a partir de observação de fenômeno. Para tanto foi tomado como base para elaboração da atividade um artigo disponível na seção *Oráculo* da revista semanal de divulgação científica *Super Interessante* intitulado: *Para onde vai o bicho da goiaba quando não é época de goiaba?* A atividade desenvolvida e apresentada neste trabalho proporcionou aos estudantes a oportunidade de vivenciar aspectos comuns à aplicação do método científico como: o problema, as conjecturas e o falseamento e com isso é esperado que um modelo menos estático de como a Ciência é construída tenha sido percebido pelos estudantes. Espera-se que com atividades desta natureza se possa formar professores mais seguros do papel de primeiro fomentador do interesse pela Ciência de futuros pesquisadores e de indivíduos capazes de perceber a Ciência no seu cotidiano como um fazer dinâmico, contestável e crítico.

**Palavras-chave:** Formação de professores, Método científico, Parfor, Ensino de ciências.

### INTRODUÇÃO

A aplicação de atividades feitas a partir de métodos que usam a interação entre indivíduos como alternativa de aprendizagem, hoje se constitui, como estratégias bem-sucedidas, no processo de construção significativa do conhecimento. Moran (2017, p.67) afirma que “num sentido amplo, toda aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente modos diferentes de movimentação interna e externa, motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação.”. Neste contexto o construtivismo, e as concepções de cunho sociointeracionista, emergem como propostas que dinamizam a forma de se aprender. Basicamente o chamado enfoque construtivista compreende “que aprender e ensinar, longe de serem meros processos de repetição e acumulação de conhecimentos, implicam transformar a mente de quem aprende, que deve *reconstruir* em nível pessoal os produtos e processos culturais com o fim de se apropriar deles”. (POZO, 1996 apud POZO; CRESPO, 2009, p. 20, grifo do autor).

Mais do que apenas lançar conteúdos, o professor como um dos atores do processo de ensino aprendizagem precisa fazer com seus alunos reflitam e discutam as suas percepções a partir da interação social. A aula, além de incorporar saberes que fazem sentido para vida de cada aluno, ainda promove o diálogo permitindo, desse modo, conhecer diferentes pontos de vistas advindos das mais diversas vivências.

No ensino de ciências muitas vezes, devido à alta carga de conteúdos a serem abordados pelos professores da educação básica, se abdica do uso da metodologia científica como ferramenta de ensino e quando isso acontece se anula a compreensão de como a ciência funciona e como se pode perceber sua ação dentro do contexto da sociedade. Além disso, segundo Bassoli (2014), mesmo “os professores que reconhecem a importância das atividades práticas e trabalham em contextos que favorecem a realização destas atividades, podem apresentar dificuldades para realizá-las, tendo em vista sua pouca familiarização com as práticas durante o processo de escolarização”.

É preciso desenvolver nos professores a mesma curiosidade que o fazer Ciência se respalda, de forma a se praticar Ciência e se ensinar Ciência como uma atividade dinâmica e participativa, que contemple a ideia de Moran (2017) que “aprendemos também de muitas maneiras, com diversas técnicas, procedimentos.”. Conhecer como a ciência funciona e possuir uma mínima familiaridade técnica com as ferramentas utilizadas na sua construção, podem não ser a única forma. Mas certamente é a mais desejável para se ensinar ciências.

Nessa perspectiva selecionamos como nosso público-alvo estudantes do curso de Ciências Biológicas do Plano Nacional de Formação da Educação Básica (Parfor) da Universidade de Pernambuco, *Campus Garanhuns*. O PARFOR, na modalidade presencial, é um programa emergencial instituído para atender o disposto no artigo 11, inciso III do Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009 e implantado em regime de colaboração entre a Capes, os estados, municípios o Distrito Federal e as Instituições de Educação Superior – IES. O Parfor presencial oferece vagas em cursos de licenciatura para professores das redes públicas estaduais e municipais de educação básica. Podem participar os professores que não tenham formação em nível superior (primeira licenciatura), que atuem em áreas distintas da sua formação inicial (segunda licenciatura) ou que não tenham habilitação em licenciatura (formação pedagógica) (SOUZA, 2014). Os estudantes participantes do programa são profissionais do magistério que estão em exercício da docência na rede pública de educação

básica estadual ou municipal, mas que não possuem a formação específica na área em que atuam em sala de aula ou que não possuem uma graduação que os habilite a lecionar. Por iniciativa da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior), recebem oferta de educação superior, gratuita e de qualidade que os possibilita obter a formação exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para exercerem a docência.

A formação destes profissionais é estratégica para o país, pois deles, principalmente nos pequenos municípios, depende o trabalho desenvolvido das séries iniciais ao Ensino Médio. A preparação destes professores está sendo construída em serviço, mas este fato não pode ser limitante com relação a qualidade da formação, e nem quanto a trazer para sua realidade um conhecimento sobre Ciência e Método puramente livresco:

[o] professor intelectual transformador é aquele que combina a reflexão e a prática acadêmicas para formar alunos também reflexivos e ativos. Eles são praticantes reflexivos diante de sua prática pedagógica e incorporam em seu fazer a noção de que estudantes possuem histórias e experiências, práticas linguísticas, culturas e talentos que devem ser trazidos para o ambiente educacional. (RAPOSO; MACIEL, 2006, p.100).

Isto é, aprender de forma descontextualizada gera uma visão distorcida do conhecimento científico, pois precisamos considerar suas raízes sociais. Portanto, os interesses e posições axiológicas devem ser considerados. Isto é, a ciência não é neutra e nem absoluta, logo é preciso que se haja uma reeducação de conceitos em relação ao papel que atribuímos a ciência. Como resultado dessa falta de concepção temos aprendizagens vazias ou por vezes cheias de lacunas e equivocadas. Os novos contextos exigem novas metodologias que se adequem as demandas formativas.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver através do desequilíbrio cognitivo a concepção de Ciência como um fazer contínuo, pautado em questionamentos de como a realidade se constrói para estudantes do curso de Ciências Biológicas do Parfor.

## **METODOLOGIA**

Conforme dito anteriormente o público-alvo se apresenta como estudantes do curso de Ciências Biológicas do Plano Nacional de Formação da Educação Básica (PARFOR) da Universidade de Pernambuco, *Campus* Garanhuns. As atividades foram planejadas de forma a oportunizar momentos de reflexões e indagações, momentos de formulações de soluções para

as indagações, verificação da validade das soluções e construções de novas propostas de soluções.

A atividade descrita a seguir foi desenvolvida no laboratório de bioquímica da Universidade de Pernambuco, *Campus Garanhuns*. O tema abordado foi *o método científico como ferramenta de ensino*. Foi tomado como base para elaboração da proposta um artigo disponível na seção *Oráculo* da revista semanal de divulgação científica *Super Interessante* intitulado: *Para onde vai o bicho da goiaba quando não é época de goiaba?* A revista trata de diversas temáticas relacionadas à ciência e atualidade como: Saúde, tecnologia, História, cultura entre outros. Pelo fato de trazer muito de seu conteúdo de forma curiosa e acessível é possível incorporar em aula diversas matérias da revista dentro de seus respectivos objetivos.

A proposta objetivada neste trabalho foi a de desenvolver uma atividade didática baseada em uma das concepções elaboradas para se compreender o método científico ou como a Ciência se constrói. Por outro lado também se buscou trazer uma proposta de ação voltada ao ensino de ciências de uma forma dinâmica e interativa, que auxilia na compreensão de que o método deve fazer parte do currículo de Ciências Biológicas do PARFOR, buscando aprofundar no professor-aprendiz o senso investigativo através do uso de uma proposta hipotético-dedutiva para se aprender Ciências.

Baseado em uma proposta hipotético-dedutiva defendida pelo filósofo Karl Popper, onde um problema deveria existir, conjecturas necessitam ser feitas e oportunidades de falseamento das hipóteses precisam ser oportunizados, para realizar a atividade foi utilizado o laboratório de Bioquímica da Universidade de Pernambuco, *Campus Garanhuns*.

Uma das características deste método pelo qual se baseia a construção da ciência é a investigação a partir de algo na natureza, que incita a curiosidade, assim, a partir desta pergunta que funcionou como o tema gerador da investigação, *Para onde vai o bicho da goiaba quando não é época de goiaba?*, Surge a oportunidade de se desenvolver outra faceta que se observa no cotidiano da investigação científica: a construção de hipóteses

Neste primeiro momento foram formadas quatro equipes de aproximadamente cinco pessoas e foram entregues a cada equipe uma folha de papel ofício, na qual cada uma teria que a partir de suas percepções levantarem hipóteses possíveis.



Após um tempo acordado com todos, cada equipe pôde apresentar às demais as suas percepções. Obviamente, muitas proposições foram levantadas como: “os bichos vão para as folhas”, “os bichos ficam no chão”, “os bichos ficam na madeira da goiabeira”, “os bichos ficam em outras frutas”. Ficou bem claro que a indagação estimulou a curiosidade dos estudantes e devido a tal, houve evidente empolgação e intensa participação de todos que estavam presentes.

Após toda a discussão onde a troca de conhecimentos e de hipóteses foi realizada, se ofereceu mais uma vivência de uma das facetas do trabalho científico. Sob a forma slides se apresentou o seguinte experimento: em uma goiabeira, um pesquisador, para desvendar de onde vem o bicho da goiaba, colocou sacolas plásticas em algumas goiabas isolando-as do meio externo, deixando outras ao ar livre. Passado algum tempo o pesquisador colheu as goiabas e verificou o seguinte: as goiabas que foram isoladas do meio externo por sacolas plásticas não apresentavam bichos ao contrário das outras que ficaram ao ar livre. Este experimento oportunizou a aquisição de novas informações que objetivaram a testificar ou não algumas das hipóteses levantadas pelas equipes. A partir daí os estudantes novamente em equipes teriam que formular novas hipóteses a partir deste experimento. Caso, respondessem a essa questão, possivelmente responderiam à questão proposta no início da aula.

Como esperado, uma boa parte das equipes modificou as suas hipóteses e a maioria conseguiu responder a indagação afirmando que “Algum inseto seria responsável pela contaminação das goiabas quando expostas ao meio ambiente”. Após as equipes terem dado às suas respectivas respostas apresentamos sob a forma de slide, como ocorre a infestação da fruta, descrevendo todo o ciclo de vida do bicho-da-goiaba, respondendo, então, a indagação proposta inicialmente. Por se tratar da larva da mosca-das-frutas-sul-americana (*Anastrepha fraterculus*) quando não está na época da goiaba a mosca deposita seus ovos em outras frutas como o abacate, a pinha, o araçá, o cajá-manga, a laranja, a carambola, graviola, o pêssego, a manga, entre outras.

A atividade foi finalizada com uma proposta de prática, na qual foi possível observar um dos estágios do ciclo de vida da mosca da fruta, através do uso de goiabas “bichadas” conforme Figura 1, onde os estudantes retiraram as larvas e as mesmas foram observadas com lupa e ao microscópio óptico.



*Figura 1 - Corte da goiaba e retirada do "bicho da goiaba"*

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para Pozo; Crespo (2009, p.18) “os alunos tendem a assumir atitudes inadequadas com respeito ao trabalho científico, assumindo posições passivas, esperando respostas em vez de dá-las”. Em meio a este contexto, a proposta de vivenciar aspectos como: o problema, as conjecturas e o falseamento, da qual adota nos seus modos operandi a construção e organização do conhecimento na perspectiva de uma investigação científica, coloca o sujeito como elemento principal na reconstrução do conhecimento em nível pessoal advindos dos produtos e processos culturais, pois ao se assumir uma nova postura epistemológica de como se organizar o conhecimento consideraremos efetivamente a superação da concepção positivista de ciência.

O envolvimento de todos os participantes, obviamente surgiu do interessante questionamento apresentado como tema gerador. A empolgação e a intensa discussão manifestaram-se principalmente no momento de levantamento de hipóteses, sair do estado passivo de receptáculo de informações para partícipe na resolução de um problema. Almeida e colaboradores (2015) afirmam que o ensino de Ciências no Brasil tem sido construído ao longo dos anos a partir de práticas educacionais e pedagógicas que visam a parte teórica do conhecimento científico, o qual era passado dos professores para os alunos como absolutos e inquestionáveis, trazer para dentro da aula a possibilidade de discutir conceitos e processos sem a ideia de que estes já estão consolidados entrega ao estudante o protagonismo dos achados muito bem representado nesta atividade.

A apresentação do experimento realizado pelo cientista, estimulou ainda mais o raciocínio lógico dos participantes, culminando com respostas sensatas capazes de interpretar o acontecimento de forma coerente, neste momento cabe a afirmação de Alves (2005), que

esclarece que o senso comum e a Ciência são expressões que possuem a mesma necessidade básica de compreender o mundo, com vistas a sobreviver e viver melhor. Ao confrontar as hipóteses iniciais com as novas hipóteses surgidas, se observa o diálogo entre o senso comum e a Ciência na busca de respostas.

A atividade prática encerrou esta proposta didática contribuindo na complementação do conteúdo promovido pelas discussões. A observação ao microscópio possibilitou a observação de estruturas internas da morfologia das larvas, bem como os seus movimentos. Isso fez com que estudantes tivessem o contato direto com materiais e objetos que normalmente são presentes em laboratório (Figura 2). O uso da atividade prática longe de ser a pedra fundamental da proposta, seguiu a ideia de ANDRADE; MASSABNI (2011) que uso de atividades experimentais propostas como problemas a serem resolvidos é outro enfoque divulgado nas pesquisas em Ensino de Ciências que requer atividades práticas.



*Figura 2 - larva vista em lupa*

## CONCLUSÃO

O estudo sobre o método científico por meio de uma indagação que nos chama atenção, se constitui uma proposta promissora para elaboração de aulas, que estimulem a discussão e o intenso envolvimento na busca de possíveis respostas que possam satisfazer nossa curiosidade. Mas para se chegar às respostas que se deseja, antes de tudo é preciso permitir sempre o ato de questionar, levantar hipóteses, dialogar, testar para poder se elaborar premissas e modelos da realidade proposta. A atividade desenvolvida e apresentada neste trabalho, proporcionou aos estudantes a oportunidade de vivenciar aspectos comuns à aplicação do método científico como: o problema, as conjecturas e o falseamento e com isso é esperado que um modelo menos estático de como a Ciência é construída tenha sido percebido pelos estudantes. Espera-se que com atividades desta natureza se possa formar professores

mais seguros do papel de primeiro fomentador do interesse pela Ciência de futuros pesquisadores e de indivíduos capazes de perceber a Ciência no seu cotidiano como um fazer dinâmico, contestável e crítico.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. *Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

ALMEIDA, O. S.; VILAS BOAS, I. F.; AMARAL, C. L. F. Abordagens das dimensões conceitual, procedimental e atitudinal da temática meio ambiente em livros didáticos de Ciências com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista Ensino & Pesquisa**, v.12, n.01, p.29 - 53, 2014.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, Sept. 2014.

CARLOS, B.; PAULINO, W. R. Investigação científica. *Ciências: os seres vivos*. 3 ed. São Paulo: Ática, 2006, p. 7-9.

MORAN, José. Metodologias ativas, para uma aprendizagem mais profunda. **Educatrrix**, São Paulo, ano 7, n.12, p.67, 2017.

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

RAPOSO, M. B. T.; MACIEL, D. M. M. A. A Psicologia e a formação docente: uma contribuição do sociocultural construtivismo. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 12, n. 22, p. 91-108, jan./jun. 2006.

ROCHA, A. Para onde vai o bicho da goiaba quando não é época de goiaba? **Super Interessante**, São Paulo, ed. 377, p.68, jul. 2017.

SOUZA, V. C. Política de formação de professores para a educação básica a questão da igualdade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 19 n. 58, p.629 - 653, 2014.