

## A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIA NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DO INTERIOR DO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Ubirajara Rodrigues de Miranda Neto(1); Kerolayne Patrícia Sousa de Andrade (1); Rodrigo Emanuel Celestino dos santos (2); Paulo Antônio Padovan (3)

Universidade Federal de Pernambuco, [ubirajara.rodrigues.bio@gmail.com](mailto:ubirajara.rodrigues.bio@gmail.com) (1); [kerolayne10075@gmail.com](mailto:kerolayne10075@gmail.com) (1); [mlkamaral\\_2012@hotmail.com](mailto:mlkamaral_2012@hotmail.com) (2).

**Resumo:** A educação básica é fundamental para a formação de qualquer indivíduo inserido em uma sociedade, e a qualidade do ensino que o mesmo recebe é essencial para a construção do saber. Um meio de viabilizar e facilitar o papel da educação e da formação de pessoas é o ensino por experimentação, moldar o conteúdo teórico visto em sala em algo tátil, ressignificando alguns dos conceitos e muitas vezes dando um viés para isto na vida do discente. O conhecimento é tudo aquilo que serve como ferramenta para facilitar a vida do estudante, assim também funciona no ensino de ciências, uma esfera próxima a qualquer pessoa, mas que se distancia quando não se sabe a real função do que se aprende em sala de aula. Uma forma de levar esse conhecimento e quebrar com o paradigma instituído sobre as disciplinas de ciência e biologia, é experimentando, fazendo despertar o senso empírico do aluno, testar hipótese e colher resultados, que podem ser aplicados também em outras áreas do conhecimento, trabalhando assim outra esfera, a interdisciplinaridade. Papel este que o Programa Integrado, Pesquisa, Ensino e Extensão (PIPEX) realiza nas comunidades do interior de Pernambuco, levando a investigação científica experimental para escolas de baixa renda, pautando sempre materiais de baixo custo e com aplicação para o cotidiano do estudante, construindo um saber funcional, qualificado e elaborado, podendo ser levado para outras pessoas além do muro das escolas, como amigos e familiares.

**Palavras-chave:** Experimentação, ensino de ciências, PIPEX, educação.

### Introdução

Desde as sociedades gregas que se trata do papel da experimentação na constituição de um saber filosófico ou científico, o processo repetitivo dos testes para chegar a um resultado e a partir disso lançar teorias sobre os assuntos acerca das problemáticas sociais. Grandes pensadores e cientistas levantavam hipóteses sobre diferentes vertentes que circundava o meio social, e nesse mesmo padrão também se inseria a ciência, como descritos de Aristóteles sobre os seres vivos, descrevendo estruturas morfológicas de alguns animais e de sua vida o que o mesmo intitulou de *De generatione animalium*, além de alguns descritos sobre espécies botânicas, todos esses estudos pautados sobre a observação empírica do meio. Mais na frente no medievo, todas as criações científicas foram estagnadas pela hegemônica igreja católica que só voltou a ser expandida no período do Renascimento artístico e cultural, no qual alguns dos artistas associaram suas criações às outras áreas, um exemplo disso são as criações de Leonardo Da Vinci que levantou estudos sobre as feições anatômicas do homem, fugindo do molde religioso criacionista e enviesando por uma visão humanista. Leonardo futuramente, também associara suas artes às

epistemologias comuns da sociedade, em aspectos de investigação do meio, aproximando as suas concepções de natureza e conhecimento da figura do homem, como o fragmento do *Manuscrito E*, 1508:

Mas primeiro farei alguma experiência antes que eu proceda, porque minha intenção é alegar primeiro a experiência e após com a razão demonstrar porque tal experiência é constrangida de tal modo a operar; e esta é a verdadeira regra pela qual os especuladores dos efeitos naturais têm de proceder. E ainda que a natureza comece da razão e termine na experiência, a nós é necessário seguir em contrário, isto é, começando (como eu disse acima) pela experiência, e com aquela [razão] investigar a razão [da natureza] (Leonardo da Vinci, 1989, fólio 55 recto).

Durante toda a linha histórica o papel da ciência nas sociedades humanas vem enveredando por caminhos diferentes, e com meios de testar hipóteses também distintos, por essa razão o conceito de ciência e do conhecimento científico é bem amplo. Para Ander-Egg (1978) a ciência compreende uma gama de conhecimentos dotados de uma racionalidade, que pode ou não ser fundamentado em uma certeza, obtido de forma metódica, sistematizada e verificável, que adquire uma referência em objetos de mesma natureza, em acordo Trujillo (1974) afirma que é uma sistematização de algum conhecimento fomentado por um conjunto de proposições logicamente correlacionada com o comportamento de um certo fenômeno que se deseja estudar. Um dos termos mais adequados para os pesquisadores da área educacional do ensino de ciências esta baseado da tese de Galliano (1986) baseado no conhecimento vulgar (senso comum) e no científico, as construções empíricas é toda aquela que é adquirido por um organismo racional no meio em que ele vive na vida cotidiana, por experiências que foram vividas ou transmitidas por alguém, pautada em uma experiência de tentativa e erro, esta sem a observação metódica, por esse motivo carece de um caráter científico, que também pode ser explicado pelo conhecimento que é transmitido de geração para geração.

Assim como as diversas formas em que se enquadra o conceito de ciência aplicada à construção de um notório saber erudito ou social, várias são as maneiras que essa informação pode ser construída. O primeiro tipo de conhecimento é enquadrado em um parâmetro popular, aquilo que não necessita de muita teoria para compreender, é todo material de conhecimento que no primeiro momento está em contato com o sujeito: o tratamento direto com os seres humanos, a natureza ou o ambiente em que ele vivee o fluxo normal de uma vida cotidiana. Caracteriza-se por ser: superficial, sensitivo, subjetivo, assistemático e acrítico,

reafirmando que esse conhecimento basal é todo primeiro contato de qualquer desenvolvimento, um pré conceito sobre algum fenômeno que se observa comumente. O conseguinte a este é o saber filosófico, diferente do senso empírico o saber filosófico, não é adquirido a partir de uma experimentação, e sim de uma experiência vivida, o que constitui uma idéia que não pode ser submetida à observação da experimentação, fugindo dos padrões que necessitam de uma teoria para ser explicado, emergindo de um valor sentimental, racional e sistemático. O religioso que é teológico, místico e espiritual, baseado em uma verdade absoluta, apóia-se em doutrinas ancoradas por proposições sagradas, revelada por alguma entidade sobrenatural. Por último o saber científico considerado real por trabalhar com um teste de ocorrências, fatos e fenômenos concretos que podem ser explicados, criando uma teoria para adquirir legitimidade, de uma hipótese que possa ser testada e de um método que conduza a uma investigação.

Nas proposições aplicadas sobre a idéia de ciência e como se constrói um conhecimento que entra o papel da experimentação como um facilitador no processo de aprendizagem, um método que pode ser levados por outras vias do que só a de construção de qualquer saber, esse tipo de metodologia pode ser levada em consideração também como forma de avaliação, saindo dos métodos tradicionais de avaliação, como Bizzo (2000) que descreve vários tipos de avaliação, como os portfólios que acompanham o crescimento do aluno durante o processo de obtenção do conhecimento e não o que o mesmo produziu no final da disciplina, nesse sentido a experimentação facilmente pode ser enquadrado como atividade avaliativa, já que não alcança uma verdade absoluta permitindo que no percurso de construção possa haver alguma falha, existindo a chance de consertar esse “erro” e levantando hipóteses sobre o porquê do experimento não ter dado certo, ou ter chegado a um resultado diferente do comum para certos tipos de protocolos. Outra forma de aplicar a mesma metodologia como forma de avaliação é como uma feira de ciências, para os alunos mostrarem para outras pessoas o trabalho construído em sala de aula e como surtiu efeitos na disciplina em questão, e que pode ser aproveitado em outras séries além daquela que foi aplicada, como por exemplo, o funcionamento de uma Estação de Tratamento de Água, as etapas que incluem esse tratamento, de onde essa água vem e pra onde ela vai, e quais as formas que os impactos humanos, como a poluição pode afetar as massas d’águas (rios, mares, lagos e oceanos) e o abastecimento normal de água, entre outros fatores. Auxiliando, os alunos a aprenderem um conteúdo que na teoria seria extenso, sendo simplificado de uma forma experimental ou lúdica e levando aquela informação que foi construída

em sala de aula para outras pessoas, trabalhando a cidadania e a conscientização sobre o conteúdo trabalhado.

O viés da experimentação vai além do que apenas reproduzir na prática o conteúdo que foi visto na teoria, muitas vezes parte de um senso que está com a criança desde o primeiro momento da racionalidade: a imaginação. Essa grande ferramenta que poderia funcionar como um difusor de conhecimento quando o intuito é aprender, com frequência é barrado nas salas de aula, em que a teoria é vista como verdade absoluta com um único caminho imutável para ser adquirido. Segundo Pietrocola (2004) a imaginação é algo não muito valorizado no ambiente escolar, principalmente quando se trata de ciência, em espaços no qual pesquisam sobre metodologias inovadoras que possam ser aplicadas na educação e buscam novas estratégias para facilitar o aprendizado, nesse ambiente também é escassa a produção de material que visa trabalhar com a imaginação das crianças, tanto na vertente prática como na teórica, sendo poucos os trabalhos que elucidam o panorama da esfera afetiva nas áreas de aprendizado. É essencial estabelecer uma breve definição sobre o pensamento imaginário como viabilizador do conhecimento científico, tais como:

1. Percepção Indutiva da Realidade: O pensamento deve partir de uma interação do indivíduo com a realidade a ser explicada. No entanto, esta interação depende mais de uma observação subjetiva (como indivíduo singular) e pode fazer referência a outras percepções e representações que eles existem previamente formulada, mais do que a busca de elemento objetivos presentes na realidade.
2. Salto Criativo que Liga as Percepções aos Conhecimento Gerais: Este salto consiste na vinculação da diversidade percebida com um corpo de conhecimento gerais que podem ser axiomas, leis, princípios. Estes podem estar sendo construídos, pela primeira vez como ocorre no saber científico, ou podem ser reconstrução individual de conhecimentos gerais já estabelecidos pela ciência, mas que pela primeira vez são relacionados às percepções do próprio indivíduo e que tem a função de organizar essas percepções.
3. Deduções e Verificações: A partir do conhecimento construído, verifica-se como deles podemos deduzir as consequências que devem ser verificadas na realidade através da sua relação com os fatos conhecidos e através da verificação de novos fatos. (Pietrocola, 2004, p.4).

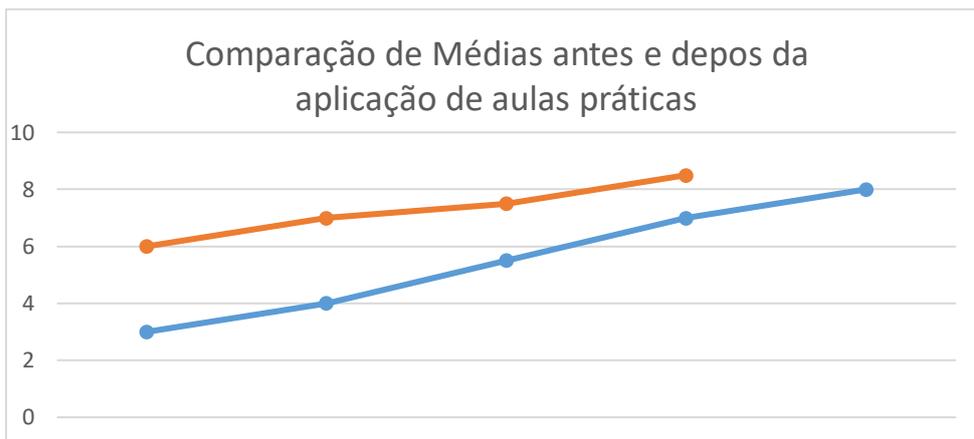
Refutando a ideia do não uso da imaginação e das dimensões afetivas para o processo de cognição, tratando esses dois fatores como amplificadores dos processos de aprendizagem que não devem ser desprezados pelos modelos de ensinos

tradicionais, no qual o professor adquire a detenção de todo conhecimento e o aluno funciona como uma tábula rasa em que o conhecimento deve ser depositado.

### **Metodologia, Resultados e Discussão**

As visitas técnicas as escolas onde o projeto foi aplicado constava por uma intervenção semanalmente, previamente toda a atividade que foi aplicada em sala de aula era revisada cuidadosamente para saber qual o meio mais prático e fácil para os alunos aprenderem o conteúdo e usá-lo além dos limites da escola. Após a revisão do material teórico, da seleção do material didático adequado para as turmas e qual metodologia seria de melhor proveito para todos, sucede a aplicação das atividades que foram propostas. As atividades são planejadas sempre em grupo, para além de trabalhar o meio da aprendizagem científico, elucidar a importância do social para a vida do aluno. Após as turmas serem divididas em grupos, a proposta é explicada, o material distribuído e as atividades são executadas. Como exemplo, uma abordagem teórico-prática sobre o conteúdo de biodiversidade dos animais invertebrados para as turmas do quinto ano, no qual o conteúdo foi registrado pela professora contratada da escola e a parte prática foi aplicada pelos professores do projeto Pipex. A prática consistiu em levar para a sala de aula alguns dos animais invertebrados que são vistos constantemente aos arredores da escola e na população local no geral. Alguns exemplos de invertebrados terrestres e aquáticos, como: escorpiões, baratas, percevejos, aranhas, grilos, besouros, camarões, baratas d'água, entre outros; após a exposição dos materiais, os grupos deveriam escolher o animal que mais se identificavam e a partir disso fazer dois trabalhos: o primeiro seria reproduzir o animal em massa *biscuit* de um modo que seria agradável para os alunos verem aquele animal, que com constância é associado a alguma fobia ou trauma, posteriormente, desenhariam o mesmo animal em um sistema de interação com outros organismos vivos e fariam qual a importância desse ser vivo para um sistema ecológico (Todas as atividades são supervisionadas por no mínimo três professores das áreas de ciência e biologia).

Após a realização das atividades práticas é perceptível o avanço dos alunos, tal resultado é visto nas atividades diagnósticas de avaliação próprias da escola, aumentando o rendimento dos alunos e esse sucesso didático corrobora mesmo que indiretamente para a redução dos índices de abandono escolar. Foram comparados dois resultados de uma mesma turma, uma sem a aplicação da prática e outra com a aplicação. Como mostra o gráfico abaixo:



(A linha azul representa o desempenho dos alunos antes das atividades práticas e a linha amarela representa o desempenho após a aplicação das atividades de experimentação)

O estudo foi aplicado para dezoito alunos do quinto ano do ensino fundamental, a priori a média da turma era de aproximadamente 5,4 e após a aplicação das da diagnose prática a nota da turma chegou a aproximadamente 6,02, com o crescimento de 11,48% entre a comparação dos valores obtidos.

O baixo índice de algumas escolas muitas vezes está relacionado com os investimentos que são revertidos para as mesmas e a ausência de materiais para a realização de algumas atividades. No Brasil, a educação apresenta vários problemas e dificuldades, uma vez que o investimento por parte do governo no setor educacional nunca foi considerado suficiente, além disso, existem poucas políticas sociais de integração que conscientizam os estudantes sobre a importância da educação em suas vidas, ficando essa tarefa na mão dos educadores (LUETKE, 2004, p.23).

Em um ponto de vista empirista o papel da hipótese é resignificado perdendo a sua relevância, e se encaixa em um modelo de verificação em que os processos repetitivos dos fatos, dependem deste fator para uma elaboração coesa. Portanto, a idéia contemporânea do racionalismo, a hipótese participa ativamente, sendo enquadrada como uma peça fundamental para o conhecimento científico (Cachapuz, 2015).

Independente da área ou do conteúdo que se almeja trabalhar, quando se associa a metodologia adequada com uma base epistemológica educacional, é notório a capacidade de se adquirir sucesso com o trabalho. Relação que explica o bom desempenho das turmas que participaram do projeto em questão, sendo validadas várias características positivas para a escola e para os monitores, como: aumento nos índices da escola (IDEB), aumento da



pontuação em concursos de ciência e biologia (OBA, OBB e OPEB), auxílio na formação e capacitação docente. (Prefeitura de Passira, 2016).

### **Conclusão**

São notórios os benefícios constados pela experimentação no ensino de ciências em ambientes formais como salas de aula, ou informais como zoológicos, museus, etc. Fomentando que é uma metodologia que pode dar suporte para outros tipos de conhecimentos junto com as áreas em que os mesmos possam ser adquiridos, tal com: o estabelecimento de hortas orgânicas, jardins verticais, composteiras, minhocários, telhados verdes, sistemas agroflorestais, banco de mudas, são alguns dos exemplos em que a base epistemológica para o bom funcionamento é a experimentação, adequar certos tipos de muda e solo pra o bom desempenho sob tal clima, testando idéias e criando teorias que possam ser compartilhadas.

E articulando com o papel das esferas públicas, para alavancar o parâmetro da educação no Brasil, fortalecendo os vínculos de professor e escola dando suporte para ambos acolherem bem os alunos que são um meio de propagação de saber e a evolução de uma sociedade. Construindo laços afetivos, trabalhando a imaginação, levantando outras metodologias, desprendendo do modo clássico de ensinar, adequando as salas de aulas cada vez mais para os alunos a fim de atender as suas necessidades, todas essas peças associadas a uma educação de qualidade, impulsionaria não só os processos de ensino-aprendizagem, mas da educação como um todo. Enxergando na ciência maneiras de melhorar o mundo ao redor, como um pilar que está impregnado no meio social esperando para ser descoberta, e com essa curiosidade adequar as crianças a serem também cientistas, dando fundamentação a ética kantiana: “O homem é tudo aquilo que a educação faz dele”.

### **Referências**

ARISTÓTELES. As partes dos animais, livro I. Tradução e comentários de Lucas Angioni. Cadernos de História e Filosofia da Ciência [série 3] 9, número especial, 1999.

ARISTÓTELES. Partes de los animales. Marcha de los animales. Movimiento de los animales. Introdução, tradução e notas de Elvira Jiménez Sánchez-Escarichey Almudena Alonso Miguel. Madrid: Editorial Gredos, 2000.

KEELE, K. & PEDRETTI, C. (Ed.). *Corpus of anatomical studies in the collection of her majesty the queen at Windsor Castle*. London: Johnson Reprint Corporation, 1978-80. 3 v. (K/P)

KRISTELLER, P. O. The modern system of the arts: a study in the history of aesthetics. Part 1. *Journal of the History of Ideas*, 12, 4, p. 496-527, 1951.

ANDER-EGG, E. Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores sociales. 7ª edição. Buenos Aires: Humanitas, 1978.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. Metodologia Científica. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 1995.

TRUJILLO, F.A. Metodologia da Ciência. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Kennedy, 1974.

GALLIANO, A. Guilherme. O método científico: teoria e prática. São Paulo: Harbra, 1986.

BIZZO, N. Falhas no Ensino de Ciências. Ciência Hoje. 27, n. 159, p. 2631. 2000.

PIETROCOLA, M. O uso da imaginação em atividades de ensino. São Paulo: International Journal of Science Education, Vol.22, n.12, 2000, p.1219-1220. 2004.

LUETKE, G. B.; Marzely Gorges Farias. Revista Científica do Instituto Superior Tupy. Revista do IST, 05 out. 2004.

CACHAPUZ, A. Química nova na escola: um caso de sucesso. São Paulo: Qnesc, educação em química, Portugal, p. 121-125. 2015