

A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA MUNICIPAL, EM ANÁPOLIS, GOIÁS

Pabline Almeida Siqueira (Universidade Estadual de Goiás – Bolsista PBIT/UEG)

Fernanda das Graças Marra Elias (Universidade Estadual de Goiás – Bolsista PBIC/UEG)

Mirley Luciene dos Santos (Universidade Estadual de Goiás – Bolsista BIP/UEG)

Resumo: O ensino transmissivo tem sido amplamente criticado, colocando em xeque as práticas tradicionalmente utilizadas no ensino de Ciências. Nesse contexto, uma estratégia apontada para proporcionar um ambiente propício para a construção do conhecimento científico é a atividade experimental. Objetivando avaliar a utilização de atividades experimentais com abordagem demonstrativa e investigativa com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola em Anápolis, Goiás é que o presente estudo foi realizado. Os alunos foram avaliados por meio da observação e da aplicação de questionário pré e pós atividade experimental. Os resultados mostraram um incremento no percentual de acerto dos alunos após as atividades experimentais, evidenciando seu potencial para a promoção da aprendizagem.

Palavras Chave: Ensino investigativo; Experimentação; Estratégia de Ensino; Educação Básica.

Introdução

O ensino mecânico de conteúdos aliado à falta de contextualização e a dicotomia entre teoria e prática tem levado a um ensino de Ciências pouco efetivo, resultando em estudantes desmotivados e treinados na prática da memorização de conceitos e fórmulas. Vários são os estudos que apontam para a necessidade do uso de estratégias de ensino que mudem essa realidade, promovendo um ensino contextualizado, problematizador e que consiga estabelecer relações significativas entre teoria e prática (SOUZA et al., 2014). E nesse contexto, as atividades experimentais apresentam-se como uma estratégia de ensino frequentemente citadas como sendo capazes de motivar e despertar o interesse dos alunos, bem como envolvê-los em um ambiente propício para a construção do conhecimento científico (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006; SILVA et al., 2015).

No entanto, quando se menciona as atividades experimentais como uma importante estratégia para o ensino de Ciências, muitos argumentam a superlotação das salas de aula, a falta de materiais, as más condições das escolas e outros fatores como empecilho para a sua utilização. Apesar das dificuldades encontradas quando essa estratégia de ensino é selecionada pelo professor, cabe ressaltar como mencionado por Souza et al. (2014, p.398) a

importância dessas atividades para o ensino de Ciências “já que elas podem ser planejadas e organizadas a partir do conhecimento do cotidiano”, o que leva o aluno a “compreender o porquê dos conteúdos estudados em sala de aula”.

Um dos questionamentos presente nos discursos dos professores é a falta de laboratórios nas escolas. No entanto, mesmo com as dificuldades, observa-se que a postura e a iniciativa do professor diante da situação pode fazer a diferença, posto que um dos fatores que irão influenciar no êxito da aula é como a atividade experimental será conduzida. Assim, considerando-se as modalidades de atividades experimentais (ARAÚJO; ABIB, 2003 apud OLIVEIRA, 2010), aquelas desenvolvidas dentro de uma abordagem investigativa buscam proporcionar ao aluno um papel central no processo, não de mero expectador, como usualmente se vê nas atividades preponderantemente demonstrativas, mas numa posição ativa na construção do conhecimento. Nessa abordagem, o professor é o mediador da situação (ZANON; UHMANN, 2012).

Para o presente trabalho, objetivou-se comparar e avaliar a aplicação de atividades experimentais, com abordagem demonstrativa e investigativa, destinadas ao ensino de Ciências para estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Anápolis, GO.

Metodologia

A pesquisa apresenta abordagem quali-quantitativa, pois além da quantificação, buscou-se a descrição e a comparação dos dados da investigação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários e da observação dos sujeitos da pesquisa em sala de aula. A quantificação se deu por meio do cálculo das frequências das respostas dos estudantes aos questionários. A metodologia utilizada consistiu na realização de atividades experimentais para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal em Anápolis, GO. As atividades desenvolvidas abordaram conteúdos dentro do tema “Corpo Humano e Saúde”, mais precisamente o aparelho digestório. Utilizou-se como embasamento para a seleção dos conteúdos, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013) e as Diretrizes Curriculares de Ciências para a rede municipal de ensino (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2010).

As atividades experimentais foram elaboradas para serem realizadas em sala de aula, sem a necessidade de um laboratório para tal fim. Materiais simples e de baixo custo foram utilizados na execução das atividades, tornando possível a sua reprodução. Ao todo foram realizadas três atividades experimentais, intituladas:

Identificando o amido nos alimentos. Nessa primeira atividade, gotejou-se tintura de iodo a 2% sobre diferentes alimentos. O objetivo era verificar a presença de amido nos alimentos por meio da coloração arroxeadada adquirida em contato com o iodo.

Investigando a mastigação e a absorção dos alimentos. Nessa atividade, utilizou-se comprimido efervescente inteiro e triturado, os quais foram despejados em água para comparação do tempo de efervescência e assim evidenciar como o tamanho das partículas interfere no processo de digestão, e conseqüentemente, na absorção. Em seguida, grãos de café foram distribuídos em pares de copinhos de café, da seguinte forma: grãos inteiros, partidos ao meio, triturados em partes e moídos. Dentro de cada copinho também foi colocada uma fita de papel filtro, sendo na sequência despejada água a temperatura ambiente e água quente. O objetivo dessa atividade foi verificar a importância da mastigação dos alimentos para a sua melhor absorção, bem como verificar se a temperatura interfere na absorção e, finalmente, relacionar a mastigação com a absorção de nutrientes.

Investigando a digestão dos alimentos. Essa atividade foi organizada em três etapas, cujo objetivo foi mostrar para o aluno diferentes momentos e processos envolvidos na digestão. Na primeira etapa testou-se a ação da amilase salivar. Para tanto solução amilácea na presença e ausência de saliva foi testada com tintura de iodo. Na segunda etapa foi representada a acidez do suco gástrico. A simulação foi feita adicionando vinagre a um copo com leite. Na última etapa, demonstrou-se a quebra de gorduras adicionando óleo em dois copos com água, e em seguida acrescentando em um deles detergente.

Para a coleta dos dados, 59 alunos do 8º ano matutino divididos em duas turmas foram investigados de forma que para a turma “A” foram desenvolvidas as atividades experimentais descritas acima de forma demonstrativa, enquanto para a turma “B” foram desenvolvidas as mesmas atividades numa abordagem investigativa. Nessa turma, os alunos foram divididos em grupos de cinco, sendo aplicado um roteiro apresentando as atividades na forma de problemas para que respondessem às questões e preenchessem com as hipóteses levantadas durante as atividades realizadas. A organização em grupos favorece a aproximação dos alunos nos momentos de questionamento e formulação de hipóteses, além de organizar os alunos no espaço da sala de aula.

Considerou-se atividade demonstrativa, aquela que segundo Araújo e Abib (2003 apud OLIVEIRA, 2010, p.147), o professor executa o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. Já na atividade investigativa o aluno apresenta uma posição ativa na execução das atividades e o professor orienta o processo.

A avaliação das atividades experimentais foi realizada conforme Souza e Faria (2011) que aplicaram questionários padronizados antes e após a realização das atividades propostas (pré e pós-teste). Os questionários utilizados no presente estudo foram compostos de 12 questões objetivas, contendo afirmativas relativas ao uso de laboratório de ciências, o uso de atividades diversificadas e recursos didáticos no ensino de ciências e ao conhecimento e importância dada às atividades experimentais. Solicitou-se aos respondentes das duas turmas a marcação da opção de resposta relativa ao grau de concordância ou discordância com as afirmações apresentadas, sendo disponibilizadas três alternativas de respostas: concordo, não sei e discordo. O questionário também era composto de quatro questões discursivas sobre o tema da aula. Os dados coletados nos questionários foram tabulados e analisados.

Resultados e Discussão

O total de alunos por turma presentes em cada atividade é apresentado no Quadro 1. Na turma “B” houve uma diminuição no número de respondentes ao pós-teste em razão de que sete alunos faltaram nesse dia.

Para as duas turmas “A” e “B” que participaram das atividades experimentais, essas foram ministradas na própria sala de aula. O interesse dos alunos foi surpreendente, desde o início da aula. Demonstraram curiosidade sobre como seriam realizadas as atividades sem ser em um laboratório, o porquê dos materiais trazidos pela pesquisadora, persistindo durante toda a execução das atividades. Mesmo para a turma na qual as atividades foram desenvolvidas de forma demonstrativa houve interação dos alunos, que faziam perguntas e explicavam os resultados uns para os outros. Como o tema abordado foi a digestão, os alunos queriam saber se as reações observadas nos experimentos aconteciam também no nosso organismo, expressando grande interesse pelo assunto.

Quadro 1. Número de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, presentes nas aulas desenvolvidas em março de 2016, e que responderam aos questionários em uma escola municipal em Anápolis, GO.

Turma	Número de alunos respondentes do pré-teste	Número de alunos respondentes do pós-teste
8º "A"	27	27
8º "B"	32	25

Para a dinâmica das atividades, os alunos permaneceram de pé ao redor da mesa do professor onde os materiais estavam expostos e os experimentos foram conduzidos (Figura 1A). Não houve problemas com indisciplina ou outros que interferissem na condução das atividades. Mesmo a coleta de saliva por um voluntário ocorreu de forma tranquila e sem a realização de brincadeiras por parte dos colegas, evidenciando o interesse e seriedade dos alunos com a aula que estava acontecendo.

Na turma “B” para a qual foram realizadas as atividades investigativas, observou-se a interação dos alunos nos grupos, que questionavam sobre o observado nos experimentos e tentavam registrar suas hipóteses para os problemas levantados (Figura 1B). Houve pouca intervenção da pesquisadora que apenas estimulava os alunos a responderem as questões apresentadas para cada atividade. Quando percebiam que as hipóteses levantadas eram verdadeiras ficavam satisfeitos, exclamando que “já poderiam ser cientistas”.



Figura 1: Atividades experimentais desenvolvidas com os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás. A – Turma A em atividade experimental demonstrativa testando a quebra de gordura. B - Turma B em atividade experimental investigativa testando a influência da temperatura na absorção.

A análise dos questionários evidenciou que a grande maioria dos respondentes discordou das afirmativas sobre a escola possuir um laboratório de Ciências, os professores utilizarem o laboratório e as aulas experimentais não ajudarem no entendimento dos conteúdos de Ciências. Isso demonstra que os alunos conhecem a realidade da escola e reconhecem a importância das atividades experimentais para o seu aprendizado.

Já em relação às demais questões predominou a concordância dos alunos com as afirmações, tanto os que receberam aula com abordagem demonstrativa quanto investigativa. Essa concordância aumentou no pós-teste, em ambas as turmas, demonstrando que a realização dessas atividades ajudou os alunos a entenderem o papel da atividade experimental no processo ensino aprendizagem e indicou a aprovação dos alunos quanto à adoção de atividades experimentais para o ensino de Ciências. Francisco-Júnior (2008, p.20) argumenta

que “a medida que os experimentos são planejados de modo a promover o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e acarrete resultados positivos na evolução do conhecimento”.

A maior diferença obtida entre o pré e pós-teste se deu em relação as quatro questões discursivas que os estudantes responderam sobre o conteúdo trabalhado nas atividades. Em ambas as abordagens das atividades experimentais houve influência positiva na aprendizagem dos alunos. Na questão 1, quando aplicada para a turma “A” por exemplo, onde foi perguntado “como podemos identificar a presença do amido nos alimentos? Você conhece alimentos que possuem amido? Se conhece, cite alguns exemplos”, apenas um estudante conseguiu responder corretamente, enquanto após a atividade experimental demonstrativa 20 estudantes responderam corretamente. Cabe ressaltar que no momento do questionário pré-teste, os estudantes já haviam visto o conteúdo por meio de aula expositiva.

Na Figura 2 são apresentados os resultados obtidos para as questões discursivas aplicadas às duas turmas (n=59). Na Figura 2A evidencia-se que no pré-teste a maioria dos estudantes errou ou respondeu de forma nula as questões sobre o conteúdo abordado. Já no pós-teste, os estudantes obtiveram maior acerto das questões, diminuindo também a frequência de respostas nulas. Prigol e Giannotti (2008) e Souto et al. (2015) também realizaram investigação sobre a utilização de atividades experimentais com alunos do Ensino Fundamental, obtendo maior número de acerto nas questões respondidas pelos estudantes que participaram das aulas práticas.

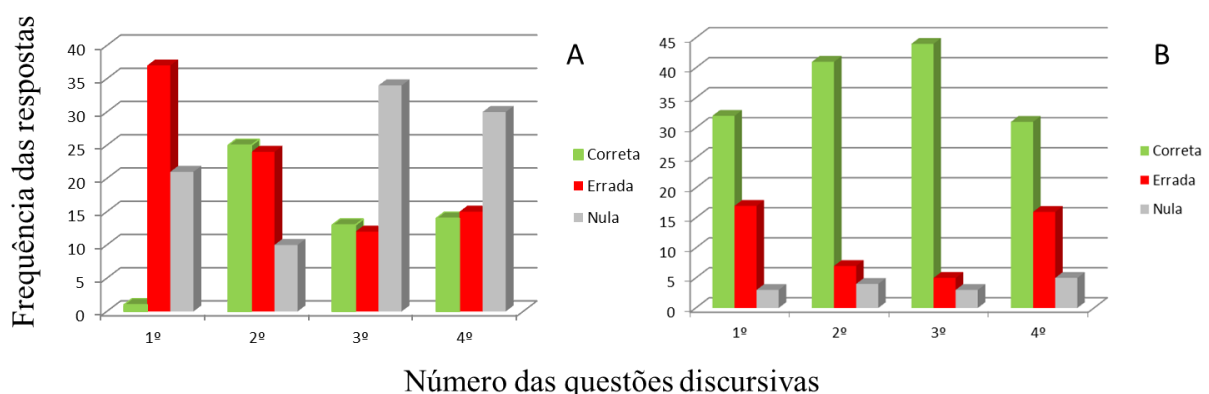


Figura 2. Frequência das respostas dos alunos das turmas A e B do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás distribuídas por questão correta, errada e nula sobre o ensino dos conteúdos do aparelho digestório. (A). Respostas ao pré-teste. (B). Respostas ao pós-teste.

Um exemplo da evolução das respostas de um dos estudantes da turma “A” está na questão 1 do pré teste (Figura 3A) e pós-teste (Figura 3B). Esses resultados também foram positivos para a turma “B” que recebeu uma aula com as mesmas atividades experimentais, porém numa abordagem investigativa. Foi possível obter resultados positivos durante a execução das aulas, com as mudanças nas falas dos alunos enquanto tentavam executar as práticas, e por meio de suas respostas no roteiro aplicado durante a aula, bem como pelo pós-teste. A Figura 4 exemplifica uma resposta obtida no pré e pós-teste. Nessa figura é apresentada uma resposta da questão 3, na qual foi perguntado: “Como a amilase salivar pode interferir na digestão dos alimentos?” No pré-teste, apenas seis alunos conseguiram responder corretamente, enquanto no pós-teste 22 alunos acertaram a questão.

A

Como podemos identificar a presença do amido nos alimentos? Você conhece alimentos que possuem amido? Se conhece, cite alguns exemplos.

Pamonha e casaca de milho.

B

Como podemos identificar a presença do amido nos alimentos? Você conhece alimentos que possuem amido? Se conhece, cite alguns exemplos.

Jogando Iodo, pois o iodo em contato com o amido muda a cor e fica preto. Farinha de trigo e maizena.

Figura 3: Imagem obtida por escaneamento da questão 1 do questionário aplicado sobre os conteúdos abordados nas atividades experimentais realizadas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás. A) Resposta no pré-teste. B) Resposta no pós-teste.

A

Como a amilase salivar pode interferir na digestão dos alimentos?

B

Como a amilase salivar pode interferir na digestão dos alimentos?

amilase acelera a quebra os amidos dos alimentos e ajuda a digerir

Figura 4: Imagem obtida por escaneamento da questão 3 do questionário aplicado sobre os conteúdos abordados nas atividades experimentais realizadas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Anápolis, Goiás. A) Resposta no pré-teste. B) Resposta no pós-teste.

Ao analisarmos os resultados do pré e pós-teste dos alunos segundo a abordagem da atividade experimental, se demonstrativa ou investigativa, verificamos que em ambas as abordagens foi expressiva a melhora da frequência de acertos às questões, bem como a redução de questões nulas (Figuras 5 e 6). Assim, as atividades experimentais podem apresentar-se como uma estratégia de ensino a ser utilizada para a promoção da aprendizagem de conteúdos, bem como de procedimentos e atitudes, como já ressaltado por Souto et al. (2015). Oliveira (2010) afirma que as atividades experimentais podem ser empregadas com diversas finalidades e através de distintas abordagens, oferecendo importantes contribuições para o ensino de Ciências. A autora também reforça que a abordagem utilizada na atividade experimental dependerá dos objetivos e condições do professor para realizá-la:

Nesse sentido, é necessário que o professor conheça e analise essa diversidade de possibilidades para que possa focalizar suas ações naquelas que lhe pareçam mais coerentes com o tipo de experimento, com a turma, com os recursos, o espaço e o tempo que tem disponível para realizá-las, ou ainda de acordo com os saberes que pretende desenvolver na aula (OLIVEIRA, 2010, p. 152).

As Figuras 5 e 6 apresentam a evolução das respostas corretas e nulas para a maioria das questões, no pós-teste. Esses resultados confirmam a interferência positiva da realização das atividades experimentais, já que houve aumento das respostas corretas e diminuição das respostas erradas ou nulas. Autores que realizaram avaliação utilizando pré e pós-testes após a realização de atividades experimentais obtiveram resultados semelhantes, em que os alunos mostraram-se mais confiantes em responder e sinalizaram melhor compreensão dos conteúdos ensinados (SEREIA; PIRANHA, 2010; SOUTO et al., 2015).

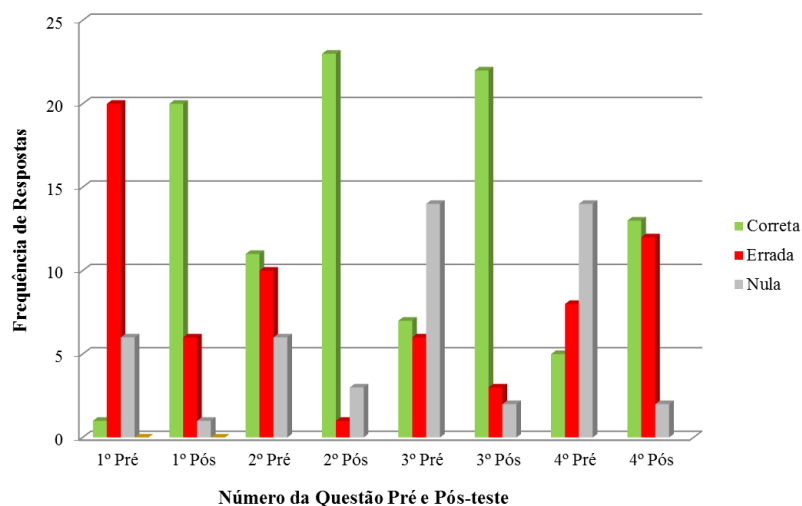


Figura 5. Frequência das respostas dos estudantes da turma “A” do 8º ano do Ensino Fundamental ao questionário aplicado antes (pré-teste) e após (pós-teste) a realização das atividades experimentais com abordagem demonstrativa em uma escola municipal de Anápolis, Goiás.

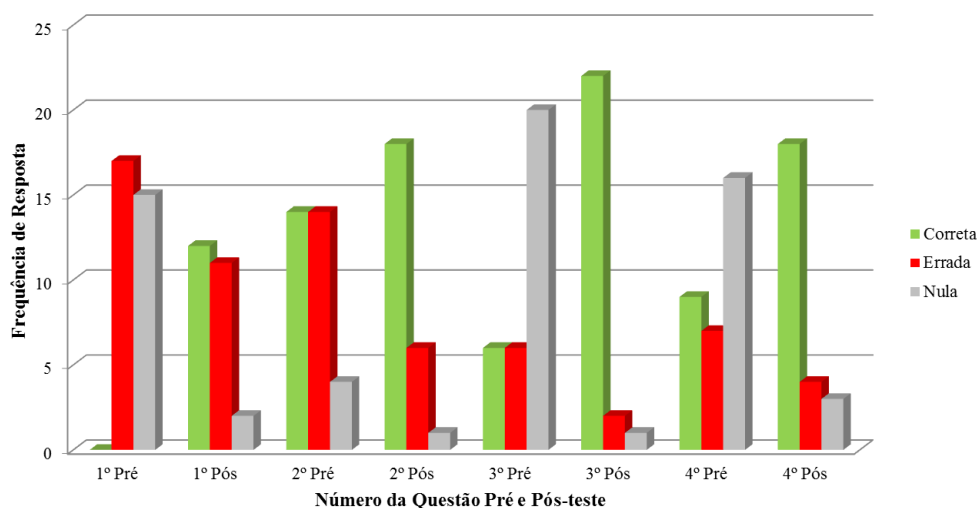


Figura 6. Frequência das respostas dos estudantes da turma “B” do 8º ano do Ensino Fundamental ao questionário aplicado antes (pré-teste) e após (pós-teste) a realização das atividades experimentais com abordagem investigativa em uma escola municipal de Anápolis, Goiás.

Comparando o desempenho dos estudantes no pós-teste para as atividades experimentais em ambas as abordagens, demonstrativa e experimental, obteve-se percentuais de acerto, erro e questões nulas muito semelhantes (Figura 7). Assim, na presente investigação, não foi possível observar diferenças significativas entre as duas modalidades de atividade experimental.

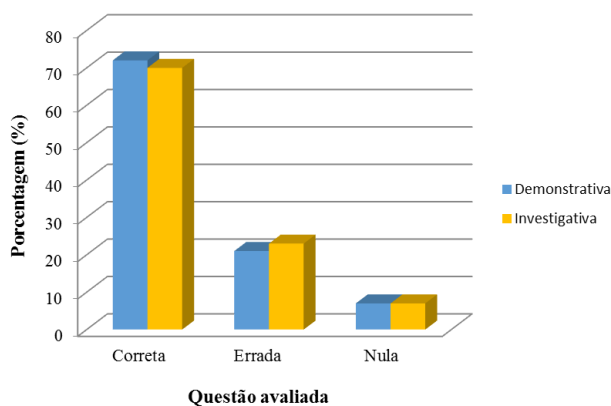


Figura 7. Porcentagem das respostas dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental avaliados após a realização de atividades experimentais com abordagem demonstrativa e investigativa em uma escola municipal de Anápolis, Goiás.

Segundo Oliveira (2010, p.152), todas as modalidades de atividades experimentais podem ser empregadas pelo professor, sendo o mais importante, “aplicá-las como estratégias que favoreçam, dentro dos limites de cada uma, a máxima eficiência para o aprendizado de novos conteúdos, procedimentos e atitudes”.

Conclusão

Os resultados obtidos evidenciaram a eficiência das atividades experimentais, tanto com abordagem demonstrativa quanto investigativa na promoção de aprendizagem. Assim, sugere-se a sua adoção pelo professor como estratégia de ensino capaz de motivar o aluno, possibilitando a construção do conhecimento, à medida que o aluno passa a atuar de forma ativa na busca das soluções para os problemas levantados pelo professor.

A realização das atividades experimentais em sala de aula mostrou que é possível o uso dessa estratégia sem a necessidade, *a priori*, de um laboratório de ciências, realidade comum às escolas brasileiras. É possível, com um bom planejamento, a realização dessas atividades no espaço da sala de aula, buscando junto aos estudantes a sua organização em grupos, atividade essa que também irá favorecer uma série de habilidades e competências.

Agradecimentos

À direção da Unidade escolar da rede municipal de ensino de Anápolis por autorizar a realização da pesquisa junto às turmas do 8º ano do Ensino Médio, à Coordenação do Laboratório de Biodiversidade da UEG/CCET pela disponibilização do espaço e apoio técnico para a preparação das atividades experimentais, à Universidade Estadual de Goiás pela concessão da bolsa PBIT/UEG, à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PrP/UEG) pelo apoio financeiro para participação no VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia por meio do Programa de Auxílio Eventos (Pró-Eventos).

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

FRANCISCO JÚNIOR, W. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. **Química Nova na Escola**, n.29, p.20-23, 2008.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acessado em: 27/ 11/ 2015.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p.43-49, 1999.

LABURÚ, C.E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

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.

PREFEITURA DE ANÁPOLIS, Secretaria Municipal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Direcionamento Curricular 2010**. Anápolis, 2010. 57p.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S.M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: **Resumos I Simpósio Nacional de Educação, XX Semana da Pedagogia**. 1., 2008, Cascavel: Unioeste, nov. 2008. p. 1-12. Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2033.pdf>. Acessado em 06/06/2016.

SEREIA, D.A.O; PIRANHA, M. M. **Aulas práticas investigativas: um a experiência no ensino fundamental para a formação de alunos participativos**. 2010. Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná - SEED/PR. Acesso em: 15 jan., 2016, http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf>.

SILVA, A.T.; BEZERRA, M.L.M.B.; BALTAR, S.L.S.M.A.; SILVA, N.P.O. Contribuições da atividade prática para o ensino e a aprendizagem de Biologia: experiência com a extração do DNA do morango. In: **Anais do I Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca**. 1., 2015. Arapiraca, mai. 2015. p. 1-13. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1886>. Acessado em: 15/05/2016.

SOUTO, E.K.S.C.; SILVA, L.S.; SODRÉ NETO, L.; SILVA, F.C.L. A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de Ciências para abordagem de conteúdos de Microbiologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.10, n. 2, p.59-69. 2015.

SOUZA, P.F., FARIA, J.C.N.M. A construção e avaliação de modelos didáticos para o ensino de Ciências Morfológicas – uma proposta inclusiva e interativa. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v.7, n.13; p. 1550 – 1561. 2011.

SOUZA, A.P.A.; SILVA, J.R.; ARRUDA, R.M.; ALMEIDA, L.I.M.V.; CARVALHO, E.T. A necessidade da relação entre teoria e prática no ensino de Ciências Naturais. **Cient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v. 15, n.esp, p. 395-401, Dez. 2014.

ZANON, L.B.; UHMANN, R.I.M. O desafio de inserir a experimentação no ensino de Ciências e entender a sua função pedagógica. In: **Anais XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ); X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**. 16., 2012. Salvador: SBQ. jul. 2012. p. 1-9. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/8011>. Acessado em: 12/05/2016.