



EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS: VERIFICANDO A RELAÇÃO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA NO ENSINO DE GENÉTICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE

*Fabricya Roberta da Silva**
Maria Juliana Gomes Arandas
Ketsia Sabrina do Nascimento Marinho
Nivaldo Bernardo de Lima Junior
Marcos de Figueiredo Andrade
Katharine Raquel Pereira dos Santos

RESUMO

No Ensino de Ciências, geralmente as aulas ocorrem de forma conteudista e dissociadas do cotidiano, dificultando a aprendizagem significativa e o interesse por parte dos alunos. Em vista disso, o presente estudo teve como objetivo verificar a eficácia de aulas práticas e experimentais no Ensino de Genética, em uma escola pública da rede municipal de Vitória de Santo Antão – PE. Foram realizadas aulas teórico-práticas e questionários pré-teste e pós-teste, ambos relacionados à conteúdos de Genética. Os resultados observados mostraram a importância de atividades práticas e experimentais durante as aulas, possibilitando uma participação mais ativa na construção do conhecimento dos alunos e tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e significativo. Nessa perspectiva, percebemos que é fundamental estabelecer uma relação das aulas práticas com o conteúdo teórico abordado, e assim melhorar a qualidade de ensino básico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Atividade experimental. Aula prática. Métodos didáticos.

SCIENCE EXPERIMENT: CHECKING THE RELATIONSHIP BETWEEN THEORY AND PRACTICE IN GENETICS TEACHING IN A PUBLIC SCHOOL MUNICIPALITY OF VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE

ABSTRACT

In science teaching, classes usually occur in a traditional form, distant from daily live experiences, which discourages learning and interest by students. In view of this situation, this study aimed to verify the effectiveness of practical and experimental classes in the Teaching of Genetics in a public school located in the town of Vitória de Santo Antão - PE. Theoretical-practical classes were conducted and a pre-test and post-test questionnaires

* Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente (UFPE). Centro Acadêmico Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE. Contato: fabricya.roberta@hotmail.com.

related to the content of genetic were applied in class. The results show the importance of practices and experimental activities during the class, with more active participation in the construction of knowledge by students and more dynamic and meaningful teaching-learning process. In that perspective, we realize that it is essential to establish a relationship between practical classes and the theoretical content in order to improve the quality of basic education.

Keywords: Science teaching. Experimental activity. Practical approach. Teaching methods.

EXPERIMENTO EN CIENCIAS: TOMANDO NOTA DE LA RELACIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA EN LA ENSEÑANZA GENÉTICA EN UNA ESCUELA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE

RESUMEN

En Ciencias de la Educación, por lo general, se producen las clases de forma teórica y separadas de la vida cotidiana, lo que dificulta el aprendizaje significativo y el interés de los estudiantes. En vista de esto, el presente estudio tuvo como objetivo verificar la eficacia de las prácticas y las clases experimentales de la Enseñanza de Genética en una escuela pública en el municipio de Vitória de Santo Antão - PE Se realizaron clases teóricas y prácticas, cuestionarios pre-test y post-test, ambos relacionados con el contenido de Genética. Los resultados observados mostraron la importancia de las actividades prácticas y experimentales en la clase, permitiendo una participación más activa en la construcción del conocimiento de los estudiantes y obteniendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más dinámico y significativo. En esta perspectiva, nos damos cuenta de que es esencial establecer una relación de las clases prácticas con contenido teórico cubierto, y así mejorar la calidad de la educación básica.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias. Actividad experimental. Clase práctica. Métodos de enseñanza.

INTRODUÇÃO

A educação tem fundamental importância na formação do cidadão, de modo que possibilita o entendimento do ambiente ao qual vive, desperta a capacidade crítica, como também a habilidade de tomar decisões socialmente significativas, legitimando discursos e o desenvolvimento de conhecimentos científicos ([CARMO; SCHIMIN, 2008](#)). Nesse contexto, a educação escolar representa um essencial instrumento não só para produção de conhecimentos, mas também para a formação humana ([BUENO, 2001; MOURA et al., 2013](#)).

Dentre as diversas áreas de conhecimentos, destaca-se o Ensino de Ciências, a qual desperta um maior interesse do educando e possibilita contato direto com as informações sobre todos os fenômenos que giram ao seu entorno ([CARMO; SCHIMIN,](#)

[2008](#)). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) mencionam que além de fornecer informações, é de suma importância que o Ensino de Ciências e Biologia sejam voltados para o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as mais diversas informações, bem como compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for necessário, e por fim compreender e agir com a autonomia perante a sociedade, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos ([BRASIL, 1999](#)).

Na atualidade, a didática das ciências tem se consolidado como um campo coeso e robusto de pesquisas com discussões relacionadas às práticas pedagógicas e isso traz um espaço significativo na literatura especializada, inclusive no Ensino de Genética ([DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002](#); [CARVALHO; GIL- PÉREZ, 2006](#)). No que se relaciona ao Ensino de Genética, há dificuldades que são provenientes de um ensino, cujo modelo não visa à contextualização, aborda apenas concepções simplificadas, não estabelecendo relações dos conteúdos vistos em sala de aula à realidade cotidiana do aluno ([PEREIRA; LEÃO; JÓFILI, 2007](#)). Essa problemática pode estar associada a alguns fatores, como o despreparo dos professores, ausência de laboratórios, escassez de equipamentos e materiais para aulas práticas, bem como a maneira pela qual os livros didáticos abordam os conteúdos da genética, em que muitos apresentam em sua metodologia uma forma mais condensada ou até mesmo abstrata ([VILELA, 2007](#); [RAMOS; ROSA, 2008](#); [ANDRADE; MASSABNI, 2001](#); [LIMA; GARCIA, 2011](#)).

De acordo com [Moura et al. \(2013\)](#), a genética é a ciência da hereditariedade e o ramo da biologia que estuda os mecanismos de transmissão das características de uma espécie, passados de uma geração para outra, além das variações que ocorrem na transmissão das características e a importância delas na constituição dos organismos e na construção de tecnologias. Tal fato mostra que ensino de Genética é caracterizado como desafiador, pois leva em consideração a vasta quantidade de conceitos. Além disso, muitos professores utilizam uma metodologia que acaba desenvolvendo nos alunos uma preocupação de apenas memorizar certos termos da genética, ao invés de concentrar esforços em metodologias que promovam a assimilação e aprendizado dos conteúdos ([TEMP, 2011](#)).

Dentre os trabalhos que envolvem o ensino de genética, encontram-se os que abordam os termos conceituais e dificuldades vivenciadas no ensino. Em um estudo realizado por [El-Hani \(2005\)](#), analisou o conceito de gene e suas implicações no ensino, enquanto que [Joachim e El-Hani \(2010\)](#) observaram crises e revisão de conceitos.

Desse modo, para que os alunos possam compreender melhor os assuntos relacionados à genética faz-se necessário que os docentes utilizem novas propostas didáticas, desenvolvendo em suas aulas, atividades que complementem as lacunas deixadas pelo ensino teórico, uma vez que são evidentes as dificuldades de compreensão desses conteúdos em sala de aula ([CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002](#)). Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo verificar a eficácia e incentivar a experimentação no ensino de Genética em uma escola da rede municipal de ensino, situada na zona rural do município Vitória de Santo Antão – PE.

METODOLOGIA

Área de estudo

O projeto foi realizado na Escola Municipal Duque de Caxias, a qual está situada na Rua Nunes Machado, s/n, Vila Pirituba, zona rural do município de Vitória de Santo Antão – PE. A instituição atende cerca de 780 alunos, abrangendo a Educação Infantil, o Ensino Fundamental, a Educação Inclusiva e a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Obtenção dos dados

Os dados foram obtidos através do projeto de extensão A Universidade na Escola III: Conciliando teoria à prática no Ensino de Ciências da Universidade Federal de Pernambuco/ Centro Acadêmico de Vitória/ UFPE – CAV. Durante a execução do projeto, foram realizadas aulas teórico-práticas, sobre genética (Hereditariedade), expostas em duas turmas do Ensino Fundamental da escola supracitada, com o total de 24 alunos em cada turma do (8º ano). As práticas consistiram na extração de material genético das células do epitélio bucal (experimentação I) e na herança da cor dos olhos (experimentação II).

Na experimentação I foram utilizados os seguintes materiais: álcool, detergente, água, sal, corante. Inicialmente foi preparada uma solução salina muito concentrada, a qual foi inserida na boca e movimentos de bochechos foram realizados durante 2 min. Posteriormente, colocou-se o obtido no recipiente e misturado com uma gota de detergente. Enquanto isso, gotas de corante foram colocadas em meio copo de álcool, o que por fim foi adicionado lentamente na solução onde estavam as células da mucosa bucal. Logo após a prática, os principais pontos levantados e questionados foram: o rompimento da membrana das células para a liberação dos núcleos e a separação do DNA dos demais componentes celulares; com o objetivo de despertar o pensamento crítico dos alunos.

Em relação à experimentação II, cada aluno recebeu uma folha e confeccionou um heredograma considerando a cor dos olhos de seus antepassados, desde seus avós (bisavós, quando lembravam) até ele próprio, a fim de compreender os genes que estavam envolvidos na determinação da cor de seus olhos, e consequentemente poder estabelecer associação do genótipo com a expressão fenotípica.

Antes de iniciar as aulas, os alunos responderam um questionário pré-teste, com o intuito de realizar uma sondagem acerca de seus conhecimentos prévios. De modo que, logo após a execução das aulas teórico- práticas, foi aplicado um questionário pós-teste, os quais abordavam as mesmas perguntas do pré-teste, tendo como finalidade verificar a importância das aulas experimentais na construção do conhecimento dos assuntos relacionados à genética. As perguntas abordadas nos questionários pré e pós-teste dos dois experimentos, encontram-se nas tabelas 1 e 2 abaixo:

Tabela 1. Perguntas elaboradas nos questionários (pré e pós-teste) da Experimentação I Hereditariedade (Material genético das células do epitélio bucal).

| Perguntas |
|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Você sabe o que é material genético? |
| 2. Você sabe o que é gene? |
| 3. Você sabe como são transmitidas as informações genéticas? |
| 4. Você sabe que os vegetais também têm material genético? |
| 5. Você considera que é possível extrair material genético da boca? |
| 6. O material genético pode ser encontrado nas células? |
| 7. O nosso material genético é igual ao dos nossos pais? |
| 8. O nosso DNA influencia nas nossas características? |
| 9. O material pode ser visto a olho nu? |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2. Perguntas abordadas nos questionários (pré e pós-teste) da experimentação II (Herança da cor dos olhos).

| Perguntas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Você sabe o que é hereditariedade? |
| 2. Você sabe o que é recessividade e dominância? |
| 3. Você sabia que podemos compartilhar características genéticas com os nossos descendentes? |
| 4. Você sabia que a cor dos olhos dos nossos pais influencia na nossa cor dos olhos? |
| 5. Pais de olhos castanhos podem ter filhos de olhos azuis? |
| 6. Você sabe o que é uma árvore genealógica? |
| 7. Você tem a mesma cor dos olhos que a dos seus pais? |
| 8. Você sabe o que é genótipo? |
| 9. Você sabe o que é fenótipo? |

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos do 8º ano que foram entrevistados tinham entre 11 e 13 anos de idade. Durante a elaboração e execução dos experimentos, observou-se a participação dos alunos, os quais apresentaram dúvidas e questionamentos. Além disso, os professores foram questionados quanto aos conteúdos mais difíceis em Genética para relacionar a teoria com as atividades experimentais, dentre eles destacaram: a célula e as leis de Mendel.

Os resultados obtidos no pré-teste de ambas as experimentações, mostraram que alguns alunos sabiam responder corretamente as perguntas (Tabelas 3 e 5). Nesse contexto, é de fundamental importância que os educadores considerem os conhecimentos prévios dos alunos, pois a partir desses é possível definir estratégias metodológicas, as quais permitirão a reconstrução de conceitos e significados na abordagem do conteúdo ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIA, 1980](#); [LIMA et. al., 2015](#)).

Em relação aos pós-testes (Tabelas 4 e 6), foi perceptível um aumento significativo de acertos quando comparados com os pré-testes. O aumento satisfatório na aprendizagem dos alunos após a realização das aulas teórico-práticas, pode ser explicado pela facilitação oferecida por essas estratégias metodológicas. A inserção de atividades práticas/experimentais durante as aulas de Ciências proporcionam circunstâncias que minimizam a complexidade dos conteúdos e aproximam o aluno à realidade do meio de estudo (CORRÊA; ARAÚJO, 2014).

Tabela 3. Resultados do questionário pré-teste – Experimentação I (Material genético das células do epitélio bucal).

| Pergunta | Sim (%) | Não (%) |
|----------|---------|---------|
| 1 | 79,2 | 20,8 |
| 2 | 70,8 | 29,2 |
| 3 | 68,5 | 37,5 |
| 4 | 66,7 | 33,3 |
| 5 | 41,7 | 58,3 |
| 6 | 70,8 | 29,2 |
| 7 | 75,0 | 25,0 |
| 8 | 54,2 | 45,8 |
| 9 | 16,7 | 83,3 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 4. Resultados do questionário pós-teste – Experimentação I (Material genético das células do epitélio bucal).

| Pergunta | Sim (%) | Não (%) |
|----------|---------|---------|
| 1 | 100 | 0 |
| 2 | 95,5 | 4,5 |
| 3 | 95,9 | 4,1 |
| 4 | 91,7 | 8,3 |
| 5 | 100 | 0 |
| 6 | 100 | 0 |
| 7 | 87,5 | 12,5 |
| 8 | 91,7 | 8,3 |
| 9 | 95,9 | 4,1 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: Perguntas do pré-teste e pós-teste da experimentação I: 1. Você sabe o que é material genético?; 2. Você sabe o que é gene?; 3. Você sabe como são transmitidas as informações genéticas?; 4. Você sabe que os vegetais também tem material genético?; 5. Você considera que é possível extrair material genético da boca?; 6. O material genético pode ser encontrado nas células?; 7. O nosso material genético é igual ao dos nossos pais?; 8. O nosso DNA influencia nas nossas características?; 9. O material pode ser visto a olho nu?

Tabela 5. Resultados dos questionários pré-teste – Experimentação II (Herança da cor dos olhos).

| Pergunta | Sim (%) | Não (%) |
|----------|---------|---------|
| 1 | 58 | 42 |
| 2 | 38 | 62 |
| 3 | 92 | 8 |
| 4 | 87 | 13 |
| 5 | 58 | 42 |
| 6 | 42 | 58 |
| 7 | 92 | 8 |
| 8 | 83 | 17 |
| 9 | 67 | 33 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 6. Resultados dos questionários pós-teste – Experimentação II (Herança da cor dos olhos).

| Pergunta | Sim (%) | Não (%) |
|----------|---------|---------|
| 1 | 96 | 4 |
| 2 | 100 | 0 |
| 3 | 100 | 0 |
| 4 | 100 | 0 |
| 5 | 100 | 0 |
| 6 | 100 | 0 |
| 7 | 92 | 8 |
| 8 | 92 | 8 |
| 9 | 100 | 0 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: Perguntas do pré-teste e pós-teste da experimentação II: 1. Você sabe o que hereditariedade?; 2. Você sabe o que é recessividade e dominância?; 3. Você sabia que podemos compartilhar características genéticas com os nossos descendentes?; 4. Você sabia que a cor dos olhos dos nossos pais influencia na nossa cor dos olhos?; 5. Pais de olhos castanhos podem ter filhos de olhos azuis?; 6. Você sabe o que é uma árvore genealógica?; 7. Você tem a mesma cor dos olhos que a dos seus pais?; 8. Você sabe o que é genótipo?; 9. Você sabe o que é fenótipo?

Para [Carboni e Soares \(2001\)](#), a dificuldade enfrentada pelos alunos quanto à aprendizagem em aulas de Genética, está relacionada à maneira superficial que os assuntos dessa disciplina são abordados pelos professores, de modo que os educadores justificam essa problemática ao fato dos conteúdos serem novos e complexos. [Lorbieski et al. \(2010\)](#) também ressalta a falta de interconexão entre os conteúdos abordados e a relação com o cotidiano do educando, o que possivelmente contribui para um aprendizado fragmentado. Em vista desses aspectos, surge a necessidade de inserir nessas aulas, atividades que despertem curiosidades, interesses e pensamento investigativo por parte dos alunos ([POSSOBOM; OKADA; DINIZ, 2007](#); [VIVEIRO; DINIZ, 2009](#); [MEZARRI; FROTA; MARTINS, 2011](#)).

Segundo [Morin \(2003\)](#), desenvolver a experimentação neste contexto não possibilita apenas a comprovação da teoria pela prática, mas torna o estudante capaz de situar qualquer informação em seu contexto. [Azevedo \(2003\)](#) corrobora com essa ideia ao ressaltar que a atividade prática para ser considerada investigativa, a ação do aluno não deve estar limitada na manipulação ou na observação, ela deve também promover a reflexão, a discussão e a explicação. Considerando-se todas essas ações, espera-se que o aluno adquira atitudes, tais como iniciativa, criticidade e habilidades como o raciocínio, a flexibilidade e a argumentação.

Entretanto, a ausência de tais metodologias durante as aulas é bastante comum, sendo comumente justificada por muitos professores pela falta de tempo e/ou a falta de recursos infraestruturais ([RAMOS; ROSA, 2008](#); [ANDRADE; MASSABNI, 2001](#); [LIMA; GARCIA, 2011](#)). Porém, alguns autores enfatizam que para elaboração e execução de aulas práticas, não é preciso necessariamente o uso de equipamentos de alto custo e difícil acesso. A criatividade associada à força de vontade são ferramentas suficientes para adaptar e confeccionar materiais de acordo com a realidade da escola ([CRUZ, 2008](#); [LIMA; GARCIA, 2011](#)).

A eficiência quanto à aprendizagem dos alunos acerca da temática observada nos pós-testes desse estudo, mostram que práticas diferenciadas contribuem positivamente para o Ensino de Ciências, inclusive para os conteúdos de Genética. Além disso, permite a relação do aluno ao objeto de conhecimento, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados ([LIMA; AGUIAR JUNIOR; BRAGA, 1999](#)). Nessa perspectiva, as aulas teóricas e práticas, são indispensáveis para o Ensino de Ciências e sua importância no ensino é praticamente inquestionável ([MOREIRA; SOARES, 2002](#)).

CONCLUSÕES

As atividades do projeto de extensão possibilitaram a aproximação da Universidade à Escola, além de ter contribuído para esclarecer o papel das atividades experimentais e/ou práticas na construção e reconstrução do conhecimento no Ensino de Genética, bem como despertar no professor o uso de outras metodologias em sua prática pedagógica. Nesse sentido, o desafio para o Ensino de Ciências no geral, é desenvolver aulas que enfatizem a contextualização dos fenômenos a realidade dos alunos, e assim contribuam satisfatoriamente na qualidade do ensino básico.

SUBMETIDO EM 3 ago. 2016
ACEITO EM 24 maio 2017

REFERÊNCIAS

[ANDRADE, M. L.; MASSABNI, V. G.](#) O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciências e Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2001.

[AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIA, H.](#) **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AZEVEDO, S. Políticas públicas: discutindo modelos e alguns problemas de implementação. In: SANTOS JÚNIOR, O. A. et al.. **Políticas públicas e gestão local**: programa interdisciplinar de capacitação de conselheiros municipais. Rio de Janeiro: FASE, 2003. p. 38-44.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Fundamental), Parte III**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1999.

BUENO, J. G. S. Função social da escola e organização do trabalho pedagógico. **Revista Educar**, Curitiba, n. 17, p. 101-110, 2001.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A. Produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Núcleos de Ensino da Unesp**, São Paulo, 2002.

CARBONI, P. B. SOARES, M. A. M. **A genética molecular no ensino médio**. Curitiba: Secretaria da Educação do Paraná, 2001.

CARMO, S.; SCHIMM, E. S. **O ensino da biologia através da experimentação**. Curitiba: Secretaria da Educação do Paraná, 2008.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. Tradução de Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2006.

CORRÊA, A. L. L.; ARAÚJO, M. S. T. O conceito de cidadania em situações de ensino e aprendizagem na percepção de alunos de uma instituição pública federal de nível técnico. **Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 5-20, 2014.

CRUZ, D. A. Atividades Prático-Experimentais: tendências e perspectivas. In.: PARANÁ. Secretaria de Educação do Paraná. **Dia-a-dia Educação**: Programa de desenvolvimento educacional. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. p. 1-27. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_dalva_aparecida_cruz.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

EI-HANI, C. N. Controvérsias sobre o conceito de gene e suas implicações para o Ensino de Genética. In: NARDI, R. (Ed.). **Atas do 5. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec)**. Bauru: Abrapec, 2005. p. 178-190.

JOAQUIM, L. M.; EL-HANI, C. N. **A genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene**. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 93-128, 2010.

[LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JÚNIOR, O. G.; BRAGA, S. A. M.](#) **Aprender ciências: um mundo de materiais.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999..

[LIMA, D. B.; GARCIA, R. N.](#) Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino médio. **Caderno de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 201-224, 2011.

[LIMA, G. H. et al.](#) Animações STOP MOTION no estudo contextualizado do Sistema Digestivo para o ENEM. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10. 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** Niterói: ABRAPEC, 2015.

[LORBIESKI, R. et al.](#) Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações cromossômica e alélica. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 25-33, 2010.

[MEZARRI, S.; FROTA, P. R. O.; MARTINS, M. C.](#) Feiras multidisciplinares e o Ensino de Ciências. **Electrónica de Investigación y Docencia (REID)**, Número Monográfico, Jaén, Octubre, 107-119, 2011.

[MOREIRA, A. L. O. R.; SOARES, J. J.](#) Percepção de Floresta: uma pesquisa entre visitantes de 7 a 12 anos do Parque do Ingá em Maringá/PR. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEUSP, 2002.

[MORIN, E.](#) **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Tradução Eloá Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

[MOURA, J. et al.](#) Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil–breve relato e reflexão. **SEMINA: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

[PEREIRA, A. F. LEÃO, A. M. A. C. JÓFILI, Z. M. S.](#) Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA. 6, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

[POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E.S.](#) **Atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e de Ciências:** relato de uma experiência. [São Paulo]: UNESP, [2007]. Disponível em: <<http://www.lsgasques.blogs.unipar.br/files2009/09Aulas-de-biologia-e-de-Ci%C3%AAs-Roteiros.pdf>>. Acesso em: 16 de mai. 2016.

[RAMOS, L. B.C.; ROSA, P. R. S. O.](#) Ensino de Ciências: Fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

TEMP, D. S. **Facilitando a aprendizagem de genética:** uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia. 2011. In: Dissertação de (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria - Rio Grande do Sul, 2011.

VILELA, D. **Matemáticas nos usos e jogos de linguagem:** ampliando concepções na Educação Matemática. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no Ensino das Ciências e na educação ambiental refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escola. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.