

# **O uso de Recursos Didáticos no Ensino de Genética: Investigando as Produções Acadêmicas Nacionais**

## **The use of Didactic Resources in Teaching Genetics: Investigating National Academic Productions**

**Gabriela Dutra Barros**

Universidade de Brasília  
gabi-unb@hotmail.com

**Alice Melo Ribeiro**

Universidade de Brasília  
alice.ribeiro.unb@gmail.com

**Delano Moody Simões da Silva**

Universidade de Brasília/ Faculdade UnB Planaltina  
delanomood@gmail.com

### **Resumo**

O presente trabalho traz um breve panorama sobre produções acadêmicas que permeiam o uso de recursos didáticos como subsídio para o ensino de genética. Enfatiza-se que a metodologia de pesquisa baseou-se no levantamento em portais de periódicos que apresentavam publicações sobre o tema delimitado, no cenário nacional. Mediante verificação dos artigos científicos selecionou-se alguns exemplares para posterior leitura e análise. Diante da pesquisa realizada acredita-se que se faz necessária uma maior produção acadêmica sobre o desenvolvimento e uso de recursos didáticos no ensino de genética, bem como suas contribuições no processo de aprendizagem.

**Palavras chave: recursos didáticos, aprendizagem, ensino de genética**

### **Abstract**

The present work presents a brief panorama about academic productions that permeate the use of didactic resources as a subsidy for the teaching of genetics. It is emphasized that the methodology of research was based on the survey of portals of journals that presented publications on the delimited topic, in the national scenario. By checking the scientific papers, some samples were selected for later reading and analysis. In view of the research carried out, it is believed that a greater academic production is required on the development and use of didactic resources in the teaching of genetics, as well as their contributions in the learning process.

## **Key words: didactic resources, learning, genetics teaching**

### **Introdução**

Abordar conceitos sobre genética em sala de aula é algo fundamental, visto que contribui para que os estudantes possam compreender aspectos básicos para a manutenção da vida, tais como hereditariedade, reprodução, mutações, dentre outros fenômenos biológicos. A maioria dos estudantes tem acesso a esses temas por meio da mídia, através dos jornais, noticiários e a internet. Tais veículos informativos ocasionalmente transmitem as informações de forma errônea, desfavorecendo o entendimento dos educandos e contribuindo para uma visão retrograda da ciência por parte destes. Justina e Ferla (2006, p.2) afirmam que:

A ignorância ou a rejeição de conhecimentos novos leva, frequentemente, ao conservadorismo e a intolerância. A genética tem fornecido conceitos inovadores, como a terapia gênica, que tem mudado radicalmente a visão de si mesma e sua relação com o resto do universo. Para a não rejeição e/ou ignorância frente às novas descobertas em genética, as pessoas necessitam compreender o grande espectro de aplicações e implicações dentro da genética básica quanto da genética aplicada.

Atualmente, assuntos sobre genética são contemplados em etapas distintas da educação básica. Salienta-se que os conteúdos relacionados a essa temática são abordados nas séries finais do ensino fundamental, e também durante o ensino médio. Nesse contexto, percebe-se que o ensino de genética é apresentado aos alunos com base no sistema tradicional de ensino, Além das metodologias passivas, verifica-se que os livros didáticos também abordam o tema de forma pouco atrativa, onde apresentam sequência desfavorável dos conteúdos e não trabalham questões atuais sobre genética. De acordo com Paiva e Martins (2005, p.3) “a falta de integração ou fragmentação entre os temas também pode ser constatada na maioria dos livros didáticos”. Nesse sentido, a aplicação de diferentes procedimentos didáticos pode favorecer a elaboração de conhecimentos implícitos, que podem ser inseridos para responder questões e resolver problemas (BORGES, 1999).

Os conceitos abordados no ensino de genética são, geralmente, de difícil assimilação, sendo necessárias práticas que auxiliem no aprendizado dos alunos. Dessa forma, métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados durante a prática pedagógica. “A utilização de variados recursos didáticos é uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem e superar lacunas deixadas pelo ensino tradicional”. (SILVA *et. al.*, 2012, p.1). Sendo que consideramos como recurso didático todo material utilizado como auxílio no ensino aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, aos seus alunos (SOUZA, 2007).

Outro fator que viabiliza a aplicação de recursos didáticos no ambiente escolar é que este permite que o aluno seja inserido de forma efetiva no seu processo de aprendizagem, promovendo um raciocínio sistemático a respeito dos fenômenos e fatos científicos. “Assim, o aluno se torna sujeito ativo do seu próprio processo de construção do conhecimento, estando engajado em atividades que propiciam a reflexão crítica sobre o objeto em estudo” (FERREIRA e JUSTI, 2005, p.3). A utilização de material didático também estimula a criatividade do aluno, pois permite que o educando possa levantar hipóteses e resolver situações problema. Visto isso, Alencar (2002) menciona que a escola deve promover um ambiente propício ao desenvolvimento e expressão da capacidade de criar.

Partindo desse pressuposto, o presente trabalho teve como intuito fazer um levantamento bibliográfico sobre o uso de recursos didáticos no ensino de genética, de modo a identificar e analisar pesquisas acadêmicas direcionadas a essa área do conhecimento. Sendo essa pesquisa parte da dissertação de mestrado de um dos autores.

## Delimitação Metodológica

Realizou-se uma busca por meio de pesquisas virtuais em bancos de dados acadêmicos, tais como Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e a Scientific Electronic Library Online. A partir do tema estabelecido, procurou-se por artigos científicos e outras construções teóricas nos portais mencionados. Durante o levantamento bibliográfico foram inseridas nas plataformas de busca as palavras-chave recursos didáticos + genética. Delimitou-se o levantamento para trabalhos publicados entre 2006 a 2016. Diante dos itens encontrados efetivou-se a leitura dos resumos de dezoito artigos e uma dissertação, afim de selecionar posteriormente as publicações que possuíam maior significado para a presente pesquisa. Após esse primeiro momento escolheu-se oito artigos e uma dissertação para uma leitura na íntegra. Os trabalhos não selecionados possuíam uma descrição frágil sobre o uso dos materiais didáticos, desse modo os mesmos foram descartados. Enfatiza-se que os trabalhos escolhidos permeavam aspectos sobre formação inicial de professores, modelos/modelagem e jogos didáticos, dentro do espectro do ensino de genética. Sendo assim, os trabalhos foram categorizados de acordo com as abordagens elencadas.

## Resultados e Discussão

Por intermédio das leituras flutuantes, pode-se fazer uma análise mais detalhada de cada um dos trabalhos selecionados, assim verificando as implicações que o uso de recursos didáticos subsidia nas metodologias de ensino, nos diferentes níveis de ensino. Sabe-se que a utilização de recursos didáticos no ensino de genética vem sendo difundida não só no que tange a educação básica, mas também permeia nos cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia. Nesse âmbito foram encontradas, selecionadas e subdividas nas categorias formação inicial de professores, modelos/modelagem e jogos didáticos.

Temática do artigo	Quantidade de trabalhos selecionados
Formação inicial de professores: Uso de materiais didáticos no ensino de genética	3 artigos
Modelagem no ensino de genética	2 artigos e 1 dissertação
Jogos didáticos como subsídio para aprendizagem de genética	3 artigos

Tabela 1: Categorização dos trabalhos sobre ensino de genética

Cada uma das categorias teve como parâmetro a utilização de recursos didáticos. Na primeira categoria foram identificadas três pesquisas acadêmicas acerca da inserção de recursos didáticos em metodologias de ensino em cursos de graduação. Na segunda e terceira categoria

verificou-se respectivamente o uso de modelos e jogos didáticos, tendo como público alvo estudantes da educação básica.

### **Formação inicial de professores: Uso de materiais didáticos no ensino de genética**

Tendo como eixo o tema formação inicial de professores, analisou-se a pesquisa acadêmica realizada por Setúval e Bejanaro (2009) cujo enfoque transcorreu sobre o auxílio de modelos didáticos no ensino de genética, enfatizando suas contribuições na formação inicial de docentes. No artigo *“Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia”* os autores apontam que “os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente durante a abordagem de conteúdos”. Diante da seguinte afirmação, o trabalho objetivou motivar os licenciandos a desenvolver materiais didáticos sobre conteúdos de genética. A pesquisa se efetivou em uma disciplina do curso de Biologia, onde os educandos deveriam produzir materiais didáticos com a temática genética. Setúval e Bejanaro (2009) discorrem que as produções trazidas pelos estudantes foram importantes para subsidiar posterior debate em torno da utilização de modelos no ensino de Ciências e Biologia.

Nessa mesma vertente, realizou-se a leitura do estudo concretizado por Klautau-Guimarães *et al* (2013) com o título *“Ensino de Genética e materiais didáticos na formação inicial de professores”*. A pesquisa teve como objetivo avaliar dois jogos didáticos aplicados no curso de graduação em Ciências Biológicas e Enfermagem da Universidade de Brasília. Os recursos didáticos aplicados possuem caráter dinâmico e lúdico segundo as autoras. Os dois jogos discorreram sobre a dinâmica da divisão celular, e simularam o comportamento dos cromossomos durante esse processo. De acordo com os autores, os recursos propostos obtiveram resultados positivos, visto que as autoras observaram a participação mais efetiva dos graduandos, fato que não ocorreria em uma aula tradicional. Também por meio dos jogos foi possível averiguar as idéias alternativas dos estudantes. Por conseguinte, as autoras afirmam que a seqüência didática precisa ser mais bem adequada devido a certas dificuldades que os alunos apresentaram no decorrer do processo.

Klautau-Guimarães *et. al.* (2015) relataram um outro estudo sobre a *“Elaboração de tirinhas de história em quadrinhos sobre o conceito de gene por estudantes de ensino superior”*. O trabalho objetivou estimular a leitura, o estudo e a contextualização do conceito de gene em estudantes da graduação na disciplina de genética. As pesquisadoras avaliaram as produções dos alunos e descreveram a atividade como motivadora, pois estimulou a discussão e o desenvolvimento do pensamento crítico. Porém, foram detectados alguns erros conceituais sobre genes.

### **Modelagem no ensino de genética**

Dentre as publicações averiguadas destaca-se o artigo intitulado *“Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo de ensino de genética – Exemplo de representação de compactação do DNA Eucarioto”* (JUSTINA e FERLA, 2006). O estudo realizado se configura como pesquisa qualitativa, e teve como vertente a elaboração, aplicação e análise de um modelo didático tridimensional no ensino de biologia, subárea de genética. O tema escolhido pelas autoras, DNA Eucarioto, se justificou devido a grande abstração por parte dos alunos em compreender essa estrutura vital. Diante da problemática em questão, as pesquisadoras elaboraram um modelo com materiais de baixo custo, com o intuito de dinamizar e facilitar a aprendizagem dos conceitos biológicos por parte dos alunos. O modelo foi construído pelas mesmas e apresentado em turmas do ensino médio em uma aula

problematizadora. Mediante a metodologia aplicada, as autoras afirmam que “são necessários fatores de motivação que possibilitam a efetiva aprendizagem de ciências na educação básica” (JUSTINA e FERLA, 2006). Sendo assim, salientam a necessidade de se abordar os conteúdos de maneira diversificada, subsidiando uma aprendizagem mais significativa.

Seguindo o mesmo parâmetro analisou-se o artigo “*O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino de genética: um estudo de caso*”. O trabalho realizado por Rodrigues (2012) objetivou verificar a promoção de uma aprendizagem significativa a partir da aplicação de modelos didáticos representativos. Para o presente estudo foram elaborados modelos didáticos de síntese de proteínas e divisão celular, cuja produção foi realizada pelos próprios alunos. Antes e após a construção do recurso, os alunos responderam questionários com perguntas relacionadas ao tema. Os alunos tiveram a orientação do professor durante a confecção dos materiais. A autora conclui que os modelos confeccionados são constituídos por materiais acessíveis, além disso, os procedimentos adotados são fáceis de se reproduzir em sala de aula. Segundo o autor, a atividade contribuiu para que os educandos pudessem ressignificar seus conhecimentos acerca do conteúdo abordado.

Diante das pesquisas realizadas em portais e periódicos, destaca-se a dissertação intitulada “*Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia*” (TEMP, 2011). O referente estudo teve como problemática a constante dificuldade de aprendizagem no âmbito da genética e suas aplicações, devido à abstração dos conteúdos e conceitos. Sendo assim, Temp (2011) objetivou desenvolver em sua pesquisa um modelo didático que facilitasse a aprendizagem de genética, bem como a demonstração da correlação entre genótipo e fenótipo, além da análise dos recursos auxiliares presentes nos livros didáticos.

Para a autora, a genética está presente de maneira freqüente no nosso cotidiano, visto as enormes contribuições que são divulgadas na mídia. Na dissertação, a autora dividiu a pesquisa em duas etapas distintas. No primeiro momento o estudo se norteou em três fases: aplicação de pré teste, emprego do modelo didático e pós teste. Participaram da pesquisa, alunos do segundo ano do ensino médio, estudantes de uma escola pública localizada em Santa Maria, RS. Mediante os fatos, conclui-se que o ensino de genética necessita de maior atenção, pois os alunos precisam estar atentos sobre os benefícios tecnológicos que a genética tem proporcionado para a sociedade. Desta forma, é essencial que os professores repensem suas metodologias, afim de subsidiar uma aprendizagem mais significativa para os educandos (TEMP, 2011).

### **Jogos didáticos como subsídio para aprendizagem de genética**

Nessa categoria averiguou-se um recente artigo escrito por Baiotto e Loreto (2016) intitulado “*Simulando a relação entre mutação e câncer na sala de aula*”. Mediante a leitura do texto percebeu-se que esse abarca estratégias metodológicas diversificadas para o ensino de genética, nesse caso, as autoras realizaram uma pesquisa sobre jogos didáticos.

Partindo dessa premissa, a atividade realizada pelos autores buscou associar por meio do jogo lúdico as relações entre mutações e a ocorrência de câncer. A proposição investigada pelas autoras teve como objetivo propor uma atividade que abarcasse aspectos sobre mutações e os agentes mutagênicos que favorecem o surgimento de câncer, além disso, almejou diferenciar as mutações herdadas das adquiridas. As autoras escolheram a temática em questão devido à necessidade de apresentar os fatores ambientais intrínsecos ao surgimento do câncer, mais especificamente com câncer de pele, devido à ocorrência dessa modalidade da patológica ser

mais frequente na região onde a pesquisa foi realizada. Deste modo, procurou-se salientar durante a metodologia medidas preventivas e os devidos tratamentos para a doença.

Na seção metodologia constata-se que o estudo foi realizado e aplicado em uma escola estadual do Rio Grande do Sul, com alunos do terceiro ano do ensino médio. A proposição ancorou-se na proposta de Silveira e colaboradores (2002), denominada genética na praça. Participaram da atividade vinte alunos de uma determinada turma. Ao longo do jogo foram inseridos vários agentes mutagênicos que poderiam ocasionar a patologia, dentre eles destaca-se os fatores ambientais que propiciam a formação do câncer de pele.

Mediante a proposição analisada, as autoras afirmam que se observou o envolvimento dos alunos durante o processo de aprendizagem, fator que pode ser associado a motivação que os jogos lúdicos propiciam. Além disso, por meio da abordagem proposta foi possível trabalhar vários conteúdos relacionados à genética. Para os autores, o jogo proposto permitiu uma flexibilidade metodológica, podendo ser executado tanto na educação básica como no ensino superior. O artigo apresenta de maneira lúdica e dinâmica os conteúdos sobre genética, permitindo que os alunos participem ativamente da atividade, discutindo e analisando os fatores culminantes para o surgimento da patologia abordada.

Recursos didáticos diversificados no ensino de ciências podem colaborar no processo de aprendizagem, principalmente no ensino de genética, que é um dos componentes curriculares de maior desafio segundo a percepção dos estudantes. Essa afirmativa compõe o artigo “*Show da genética: um jogo interativo para o ensino de genética*”, publicado por Martinez *et. al.* (2012). Nesse trabalho, os autores ofereceram para alunos e professores do ensino fundamental e médio uma oficina educativa com o tema “*experimentando genética*”. No decorrer da oficina foi proposto o jogo didático desenvolvido no software “*Show da genética*” cujo objetivo é subsidiar um maior entendimento dos conceitos científicos para os alunos, além de motivá-los no decorrer da construção da aprendizagem.

O jogo possui caráter interativo e permite que os jogadores escolham os níveis de dificuldade à serem jogados, esses variam em três categorias. Os autores apontam que o jogo pode ser adaptado a qualquer conteúdo, pressupõe-se que para possíveis alterações o docente deverá levar em consideração os recursos e materiais que a escola fornece.

Ainda sugerem que esse jogo pode ser confeccionado inclusive utilizando materiais alternativos e de baixo custo, como salientam “Cabe ressaltar que, embora o jogo tenha sido desenvolvido para uso por meio do computador, este pode ser facilmente adaptado para outras mídias (quadro-negro, texto em papel, encenação teatral), bastando utilizar-se das regras pré-estabelecidas”.

Pode-se destacar a contribuição do estudo relatado no artigo acadêmico “*Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de ensino da estrutura de DNA*” (PADILHA e PEREIRA, 2008). Os autores ressaltam a importância de se utilizar metodologias diferenciadas que abarquem os conteúdos científicos.

Os autores apresentaram a estratégia intitulada “Montando a molécula de DNA”, cujo objetivo era relacionar os conteúdos presentes no currículo de biologia sobre genética, de modo a simular a construção de um modelo de DNA pelos próprios estudantes. A metodologia consistiu em duas partes distintas. Inicialmente o professor abordou os conceitos de DNA e sua constituição histórica, evidenciando as pesquisas realizadas que consolidaram os conhecimentos sobre DNA que temos atualmente. Posteriormente se construiu e aplicou um jogo sobre o tema delimitado.

O jogo didático consiste em baseia-se em um quebra cabeça, visto que os alunos tiveram que montar e associar as peças do jogo formando a molécula de DNA. Para isso os alunos

deveriam relacionar as bases nitrogenadas que compõem essa molécula vital. Durante a metodologia destaca-se que os alunos foram participativos ao longo de todo o processo, visto que além de jogadores, os aprendizes confeccionaram as peças do jogo com materiais disponibilizados pelo professor.

Os autores verificaram que por meio da metodologia apresentada os alunos se sentiram permitiu não apenas a motivação na aula, mas subsidiou maior facilidade na compreensão sobre aspectos intrínsecos ao DNA.

Diante das pesquisas acadêmicas identificadas, percebe-se que é necessário se inserir novas metodologias didáticas no ensino de genética e suas aplicações, rompendo-se assim o paradigma fragmentado dos métodos tradicionais que circundam o espaço escolar. O ensino de genética, por meio da práxis e seus conteúdos inerentes, deve subsidiar aos alunos competências indispensáveis para se desenvolver uma postura crítica acerca dos fatos cotidianos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 14) corroboram que ensino de genética deve priorizar e incentivar a prática investigativa, de modo a proporcionar ao educando uma postura crítica e reflexiva diante dos conteúdos abordados.

## Considerações Finais

Por meio da pesquisa realizada, confere-se que há pouca publicação no âmbito do ensino e aprendizagem de genética, presente nos bancos de dados acadêmicos em mídia digital. A partir do levantamento bibliográfico das produções acadêmicas, conclui-se que poucos autores discorrem sobre investigações relacionadas à genética aplicadas nas instituições de ensino. Verifica-se menor contribuição acerca dos estudos voltados para a formação inicial ou continuada de professores, fato que merece ser refletido e analisado mediante o atual déficit na aprendizagem sobre a temática.

Por conseguinte, afirma-se que pesquisadores e educadores devem investir maior atenção nos estudos e aplicação sobre materiais didáticos e metodologias diversificadas para o ensino de genética, visto que tal componente curricular é de fundamental importância para os alunos possam se posicionar criticamente frente aos avanços tecnológicos ocasionados pela genética e suas aplicações. Partindo desse pressuposto, uma mudança nos paradigmas educacionais atuais deve se ocorrer, objetivando-se ofertar um ensino que propicie maior compreensão dos conceitos e uma aprendizagem efetiva.

## Agradecimentos e apoios

Universidade de Brasília - UnB.

## Referências

BAIOTTO, C. R.; LORETO, E. L. S. Simulando a relação entre mutação e câncer na dala de aula. **Genética na Escola**. v. 11, n. 1, 2016.

BARBOSA, M. V.; KUKLINSKY, J. Oficinas práticas de genética molecular para estudantes do ensino fundamental e médio no município de Garanhuns. **Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Genética**, 2008.

BORGES, A. T. Como evoluem os modelos mentais. **Ensaio**. v. 1, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

FERREIRA, P., JUSTI, R. Atividades de construção de modelos e ações envolvidas. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. ENPEC, 2005.

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

JUSTINA, L.; FERLA, M. **A utilização de modelos didáticos no ensino de genética- Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto**. ArqMundi, 2006.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; PEDREIRA, M. M.; OLIVEIRA, S. F. Ensino de Genética e materiais didáticos na formação inicial de professores. **IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de lasCiencias**, 2013.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; PEDREIRA, M. M.; OLIVEIRA, S. F. Elaboração de tirinhas de história em quadrinhos sobre o conceito de gene por estudantes de ensino superior. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, 2015.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4<sup>a</sup> ed. Rev. e ampl. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio**. v. 14, n.52, 2006.

MARTINEZ, E.; FUJIHARA, R.; MARTINS, C. Show da genética: Um jogo interativo para o ensino de genética. **Revista Genética na Escola**. v. 7, 2012.

PADILHA, I. Q. M.; PEREIRA, M. G. Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de ensino da estrutura de DNA. **Revista Genética na Escola**. v. 3, n, 2, 2008.

PAIVA, A.; MARTINS, C. Concepções prévias de alunos do terceiro ano do ensino médio a respeito de temas na área de Genética. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 7, n. 3, 2005.

RODRIGUES, R. F. O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino de genética: Um estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 7, n. 2, 2012.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO. N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de Ciências e Biologia. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII ENPEC**. Florianópolis, 2009.

SILVA, M. A. S.; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. S. Utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em turmas de 8<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> anos de uma escola pública de Teresina no Piauí. **VII CONNEPI**, 2012.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. I **Encontro de pesquisa em educação, IV Jornada de prática de ensino. XIII Semana de pedagogia da UEM: “Infância e práticas educativas”**. Maringá, PR, 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 escolar. **Ensaio**. v. 2. n. 1, 2009.

TEMP, D. S. Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia. 85p. **Dissertação**. Universidade Federal de Santa Maria, 2011.