

Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales  
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata

---

## ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO BÁSICO

*MANZKE BORBA, VITOR HUGO <sup>1</sup>; RODRIGUES MANZKE, GABRIELA <sup>2</sup>; MAGALHÃES RODRIGUES, MARIA JOSÉ <sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Instituto Federal Sul-Rio-grandense – [vitormanzke@cavg.ifsul.edu.br](mailto:vitormanzke@cavg.ifsul.edu.br)

<sup>2</sup> Instituto Federal Sul-Rio-grandense – [gabrielamanzke@cavg.ifsul.edu.br](mailto:gabrielamanzke@cavg.ifsul.edu.br)

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Bragança – [mrodrigues@ipb.pt](mailto:mrodrigues@ipb.pt)

### RESUMEN

O ensino da Biologia reveste-se de importância fundamental para estudantes do ensino básico quer seja como ensino de Ciências, nos níveis iniciais, quer seja no nível médio como a Biologia propriamente dita. É a partir destes conhecimentos biológicos que os professores encaminham seus alunos, a comunidade escolar e seu entorno a desenvolver a consciência ambiental, o respeito pelos animais, e o conhecimento de seu próprio organismo. Entretanto, o estudo da Biologia requer uma base sólida construída a partir de temas entendidos como essenciais como, por exemplo, o estudo da Citologia. Para isto propusemos duas estratégias didáticas que entendemos contributivas aos alunos na apropriação de um dos temas considerados de maior complexidade no ensino médio, a divisão celular. Utilizamos duas atividades práticas com características lúdicas envolvendo o estudo cromossômico e a relação deste com a divisão celular. Os estudantes deveriam identificar os acontecimentos intracelulares a partir da análise dos movimentos cromossômicos caracterizando cada uma das fases da divisão celular. Analisando as atividades realizadas e respostas oferecidas pelos 135 alunos de escolas públicas do município de Pelotas/RS/Brasil, foi possível identificar o grau positivo de satisfação dos estudantes em relação a apropriação destes conteúdos através da estratégia didática utilizada.

**Palabras clave:** didática das ciências, divisão celular, ensino de biologia.

## INTRODUÇÃO

O aluno, na maioria dos casos, chega ao estudo da divisão celular com uma ideia distorcida do assunto. Isso resulta de colegas que já passaram, segundo eles, pelo “maçante” estudo da divisão das células e que nem mesmo chegaram a se questionar, nem foram questionados, sobre a importância do tema no estudo da biologia, criando uma barreira para o egresso demonstrar tal conhecimento. Além dessa questão, identificamos outra importante deficiência em relação ao estudo da citologia desta vez relativo ao processo evolutivo, à diferenciação e identificação das células procarióticas e eucarióticas. Conjecturamos inclusive a possibilidade de que alunos e até mesmo alguns os professores, desse nível de ensino, não terem clareza da importância da presença de núcleo organizado, no interior das células.

Podemos afirmar que o assunto “divisão celular” quase nunca atinge seu objetivo no processo ensino-aprendizagem, talvez pela metodologia geralmente utilizada em sala de aula, que tem por base a exposição verbal de cada fase, ou, ainda, trabalhos de consulta bibliográfica, sem que o aluno possa identificar nas interfaces sua grande importância ou contextualização. Falcão e Leão (2007) comenta que compreender genética, por exemplo, implica em possuir um bom conhecimento de divisão celular, noções de probabilidade e conseguir relacionar de forma adequada estes conhecimentos ao que vai sendo apresentado. Banet e Ayuso (1995) cita vários autores, entre eles Stewart e Dale (1990) Brown (1990), referindo-se ao fato de que os alunos atribuem significados errados a conceitos básicos como cromossomos, genes e alelos. Diz também que os alunos não alcançam a compreensão do significado e a importância que tem a meiose no papel celular na transmissão dos caracteres hereditários. Dotar os estudantes de um marco conceitual elementar sobre a localização, a transmissão e as mudanças das características hereditárias, contribuirá na melhor compreensão do significado de certos fenômenos biológicos importantes, como a divisão celular ou a reprodução dos seres vivos Ayuso e Banet (2002). Considerando a experiência acumulada na área Manzke (2000), discorre sobre o tema dizendo que a divisão celular constitui-se em importante elo entre a gametogênese e a genética mendeliana no ensino de biologia. A isso, denomina e propõe o reconhecimento da divisão celular e a gametogênese como “Temas Embasadores” ao estudo da genética. Chamou atenção também para a forma compartimentalizada e estanque com que os livros didáticos brasileiros tratam o assunto, nos quais a divisão celular é trabalhada nos primeiros volumes nos mais diversos autores, e a gametogênese e a genética são colocadas nos terceiros volumes, sem que haja uma retomada do processo de reprodução celular.

Na tentativa de inovar as estratégias didáticas usualmente utilizadas no estudo da biologia, vários pesquisadores propuseram alternativas para o ensino destes *temas embasadores*. Ramalho (2006) diz que a genética é uma ciência que envolve vários conceitos e que essencialmente no ensino médio é importante que alguns fundamentos sejam bem fixados. Propõe a utilização um jogo de dominó como estratégia positiva no aprendizado da genética, onde o conceitual da divisão celular aparece como um dos elementos fundadores do estudo utilizando-se da ludicidade dos jogos. O fato de os jogos apresentarem ludicidade, serem divertidos e prazerosos torna-se uma das formas mais eficazes de ensino, melhorando o desempenho dos alunos em conteúdos considerados de maior dificuldade de aprendizagem.

Hernández (1998) diz que transgredir a visão do currículo escolar centrada nas disciplinas, entendidas como fragmentos empacotados em compartimentos fechados e que oferecem ao aluno algumas formas de conhecimento, pouco tem a ver com os problemas dos saberes

fora da escola, pois se afasta das demandas que diferentes setores sociais propõem à instituição escolar. Daí surge o interesse em discutir e apresentar uma proposta metodológica capaz de romper com o paradigma estabelecido sobre a complexidade e as dificuldades manifestadas pelos estudantes nesse componente curricular. A questão que se põe é: o que fazer nessa situação, manter o que está posto ou desenvolver estratégias a partir de atividades que permita ao aluno vivenciar na prática e de forma contextualizada o ambiente que o cerca?

## **A Problemática**

A partir da manifestação dos alunos e da indagação feita, partimos para a prática. A divisão celular, mesmo sendo um tema que poderia se tornar palpitante aos alunos, parece não receber um tratamento adequado. É apresentado de maneira descontextualizada como se não existissem inter-relações dele com os demais assuntos da biologia. O mais preocupante é que sua apresentação é realizada de forma expositiva e repetida em exercícios de fixação realizados através de questionários estruturados em questões objetivas, sendo que, muitas vezes, tais questões passam a se constituir na única fonte de estudo para os testes avaliativos dos alunos.

## **A METODOLOGIA ALTERNATIVA E SUA TESTAGEM COM OS ALUNOS**

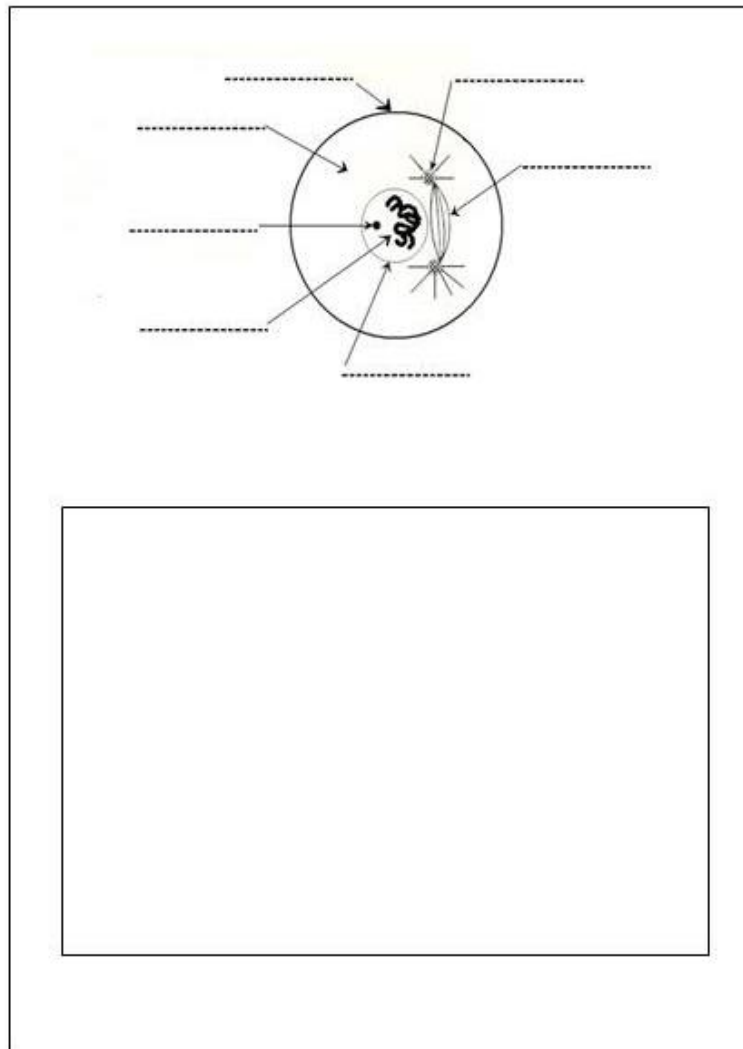
A proposta estava estruturada em quatro (4) pranchas (Figuras de 1 a 4) confeccionadas em folha A4 e cada uma delas continha esquema celular representando as diversas fases, ou etapas, do processo de divisão celular. As fases foram distribuídas sequencialmente, representando uma mitose constituindo e o jogo foi denominado “*Semelhanças e Diferenças no caminhar da Divisão Celular*”. Cabia ao professor fazer uma introdução baseada nos eventos citológicos ocorrentes no processo de divisão celular sem, contudo, discutir movimentos cromossômicos ou retomar a fisiologia celular ocorrida durante o processo. O importante era levar o aluno a inserir o tema em seu cotidiano. Era dar significado a divisão celular.

Na primeira prancha, a prancha 1, (figura 1), o aluno deveria identificar as estruturas indicadas pelas setas e classificar o tipo de célula que estava sendo trabalhada, o nível de desenvolvimento evolutivo, se tratava-se de uma célula procariótica ou eucariótica, a sua forma e se esta era uma célula animal ou vegetal, anotando detalhadamente as observações no espaço disponibilizado abaixo da figura. O objetivo foi caracterizar o grau do conhecimento do aluno sobre estrutura celular, as características diferenciadoras entre as células eucarióticas e células procarióticas.

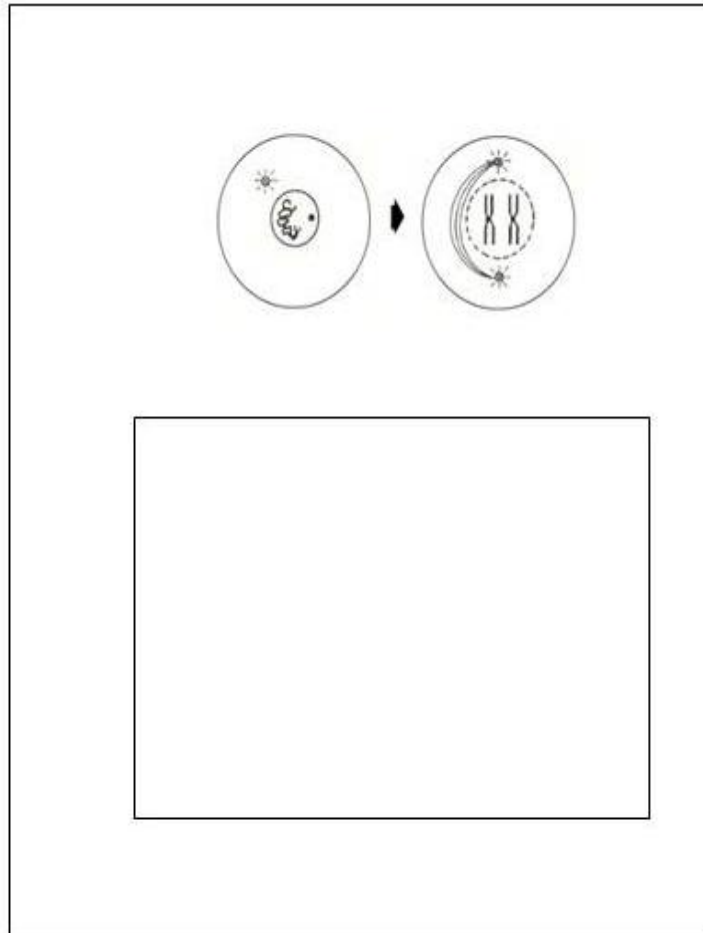
Nas demais pranchas com sequência de 2 a 4 (figuras 2 a 4), o aluno voltava a manifestar-se sobre as observações feitas nos esquemas celulares, comparando as células colocadas à esquerda da prancha em relação a célula posicionada à direita, anotando semelhanças e diferenças e descrevendo os eventos em todos os detalhes no espaço abaixo, disponibilizado em cada uma das pranchas.

Na passagem entre uma prancha e a próxima o aluno voltava ao detalhamento das diferenças entre as células imediatamente anteriores e a primeira representação de célula da nova prancha. Na prancha 4 (Figura 4) além de identificar semelhanças e diferenças relativas a célula anterior o aluno foi provocado a diferenciar a estrutura celular das células ali encontradas. O objetivo era ampliar um debate diferenciador entre os processos de

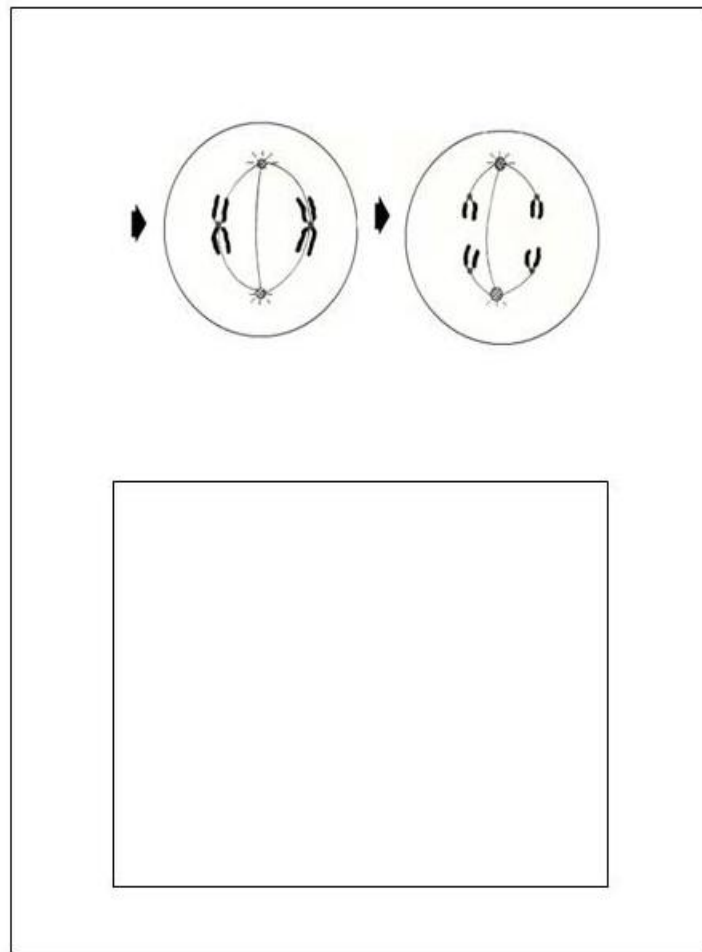
divisão das células animais e vegetais, discutindo principalmente, e dando ênfase, a fatos como a citocinese e o deslocamento dos cromossomos em cada tipo de célula.



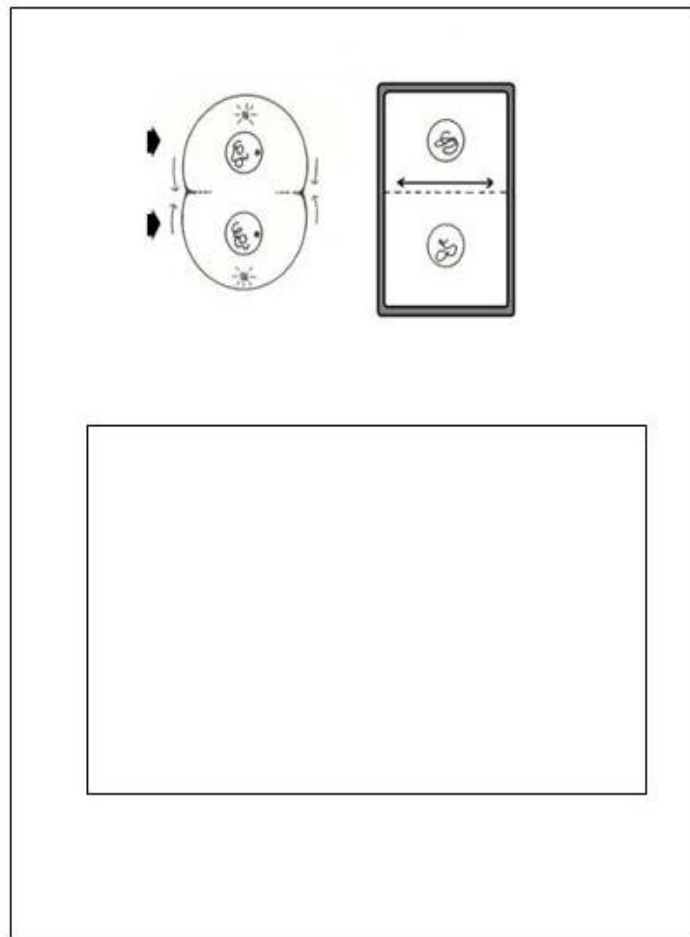
*Figura 1: Mostra a célula a ser analisada pelo aluno e o campo onde deveriam ser manifestadas suas observações.*



*Figura 2 – Mostra a Prancha 2 com as células a serem analisadas em suas semelhanças e diferenças.*



*Figura 3 – Mostra a Prancha 3 com as células a serem analisadas em suas semelhanças e diferenças.*



*Figura 4 – Mostra a Prancha 4 com as células a serem analisadas em suas semelhanças e diferenças dando ênfase a citocinese em células animais e células vegetais.*

A atividade foi desenvolvida num primeiro momento de forma individual e, a seguir, em grupos, para a troca de informação entre os alunos.

Após o debate o professor utilizando-se de tecnologia educacional (*PowerPoint*, álbum seriado, esquemas no quadro negro, etc.), realizou o fechamento promovendo o debate sobre as observações feitas e os comentários sobre o desenvolvimento da atividade realizada. A partir daí, o professor discorreu sobre o processo da mitose desenvolvendo aula prática utilizando a raiz de cebola (*Allium cepa*). Foi desenvolvido todo o processo formação da raiz, a coleta e esmagamento da zona apical formada, para rompimento das células, e a posterior observação em microscopia óptica, técnica comumente encontrada nos livros didáticos de biologia.

### **Caracterizando o ambiente de pesquisa**

Para o agrupamento das escolas a serem trabalhadas na pesquisa recorreremos aos dois sistemas amplos de ensino básico: as Escolas Públicas e as Escolas Particulares, não

levando em consideração as subdivisões (municipal, estadual, confessional, etc.). Participaram da atividade cento e trinta e cinco (135) alunos de terceiro ano do ensino médio que estavam distribuídos em oito (8) turmas de quatro (4) escolas: duas (2) públicas e duas (2) particulares, localizadas no município de Pelotas/RS. As escolas foram escolhidas pela disponibilidade apresentada pelos professores titulares das turmas. Contamos com professores que haviam participado de cursos de formação continuada oferecidos pelo PRONECIM - Programa Núcleo de Estudos em Ciências e Matemática (<http://www.pronecim.org/>), onde atuamos. O Núcleo é um Programa de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação localizado no Campus Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-grandense – CaVG/IFSul.

No início das atividades realizamos uma entrevista estruturada com o grupo de alunos para saber a posição dos mesmos sobre o tema “Divisão Celular”. Como não era objetivo o quantitativo de alunos por escola, e para evitarmos o direcionamento àqueles mais voltados aos temas biológicos, convidamos a todos os alunos das referidas turmas de modo que a mostra fosse a mais heterogênea possível. Logo após, o jogo foi apresentado aos alunos pelo professor titular da turma que recebeu apoio de bolsistas do PRONECIM. Os conteúdos relativos à citologia – fisiologia celular, já havia sido desenvolvida com os alunos que agora realizariam as observações e descrições propostas na metodologia. Para o desenvolvimento da atividade foram utilizados dois períodos de cinquenta (50) minutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise das entrevistas e das pranchas utilizadas, concluímos que a metodologia que se utiliza da exposição oral das fases da divisão celular induz o aluno a decorar cada uma das fases do processo não atendendo às necessidades dos alunos para a interpretação e a significância do tema. As informações obtidas dão conta de que 59% dos alunos, cerca de 80 alunos responderam que as fases foram apresentadas de forma expositiva sem que tivesse ocorrido a interpretação dos fatos. Além disso, que as questões encontradas nos testes de avaliação estavam baseadas nos questionários estruturados em questões objetivas; 21% desenvolveram o tema através de atividade de pesquisa bibliográfica sem a orientação do professor; 10% tinham interpretado cada etapa da divisão e o todo; 4% tinham interpretado e relacionado o conteúdo a outros; e apenas 3% haviam construído seus conceitos e debatido com o professor, que contextualizou o processo.

O mais preocupante, mas que veio a sustentar nossa hipótese, é que cerca de 80% dos alunos entrevistados, quando perguntados sobre os tipos de células existentes, considerando-se a presença ou não de núcleo organizado e na organização dos seres vivos, não manifestaram conhecer o assunto. Nesse sentido, quando a questão apresentada versou sobre as organelas envolvidas diretamente no processo de divisão celular, como os centríolos e o complexo de Golgi, mais de 70% não identificaram a participação das mesmas.

No desenvolvimento da atividade do jogo de diferenças e semelhanças, o quadro apresentado não foi muito diferente. Cerca de 70% dos alunos entrevistados não identificaram o tipo de célula que estava sendo trabalhada, mesmo que a orientação fosse nesse sentido. Mais de 75% não identificaram pelo menos uma das estruturas indicadas na representação esquemática da célula, na prancha 1. Outro dado que nos chamou atenção, e é preocupante, foi que mesmo que o centríolo esteja envolvido diretamente no processo de divisão celular ele não foi identificado por 46%, cerca de 60 alunos.



Já a manifestação dos alunos sobre a compressão de célula e os eventos subsequentes que caracterizam o processo foi positiva. A afirmação é possível considerando-se que, após a reunião dos alunos em grupos para as trocas de experiências sobre os fatos observados, apresentaram um novo posicionamento frente à situação enfrentada.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso desta estratégia didática no estudo da divisão celular possibilitou aos alunos realizarem atividades práticas de observação e escrita sobre as etapas do processo. Ficou comprovado o interesse dos alunos quando da aplicação em sala de aula e daí surgiram trabalhos multidisciplinares, com o apoio da disciplina de educação artística, na realização de aulas práticas de microscopia e na avaliação, onde os alunos construíram as diversas fases do processo de divisão celular. Entendemos que a atividade desenvolvida para o estudo da divisão celular – a mitose, irá colaborar decisivamente no entendimento e na compreensão do próximo processo de divisão celular a ser estudado, neste caso a meiose, e seus efeitos gênicos envolvidos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ayuso, G.E.; Banet, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. *Rev. Enseñanza de las Ciencias*, 20 (1): 133-157

Banet, E.; Ayuso, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I, Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Rev. Enseñanza de las Ciencias*, 13 (2): 137-153.

Brown, C.R. (1990). Some misconceptions in meiosis shown by students responding to an advanced level practical examination question in biology. *J. Biological Education*, 24(3): 182-186.

Falcão, R.A; Leão, B.C. (2007). A utilização de multimídias educacionais na construção de modelos mentais no ensino das leis de Mendel. *Rev. Genética da Escola*, 02 (01): 25-27.

Hernández, F. (trad. Jussara H. Rodrigues). (1998). *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre/RS: Artmed,

Manzke, V.H.B. (2000). *A Genética e seus Temas Embasadores (no ensino médio)*. Pelotas/RS: Ed. UFPel.

Ramalho, M.A.P. (2006). Ajudando a fixar conceitos de genética. *Rev. Genética da Escola*, 01 (02): 45-49.

Stewart, J.H.; Dale, M. (1990). Students' alternate views of Meiosis. *The American Biology Teacher*. 52(4): 228-232.