

# GENÉTICA NA TV: O VÍDEO EDUCATIVO COMO RECURSO FACILITADOR DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

## GENETICS ON TV: THE EDUCATIONAL VÍDEO AS A RESOURCE FACILITATOR IN THE TEACHING-LEARNING

Mayara Lustosa de Oliveira

*Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP  
Campinas, SP, Brasil.*

Adriana Maria Antunes

Mariana Pires de Campos Telles

Simone M<sup>a</sup> Teixeira de Sabóia-Morais

*Instituto de Ciências Biológicas – ICB*

*Núcleo de Estudos em Tecnologias para Socialização do conhecimento em Biologia –  
NETESB, ICB – IV, Universidade Federal de Goiás – UFG  
Goiânia, GO, Brasil.*

### Resumo

*O material didático exposto neste trabalho visa apresentar o conteúdo de Genética básica de forma atrativa em um vídeo educativo, aproximando a realidade escolar do cotidiano dos alunos. Trata-se de um filme que contém definições e conceitos básicos da disciplina, considerada difícil pela maior parte dos estudantes. O recurso foi apresentado à uma turma de graduandos em Ciências Biológicas - Licenciatura pela Universidade Federal de Goiás, os quais avaliaram as alternativas de uso e o benefício dos vídeos no ensino, além das possibilidades de adaptação para utilização dos vídeos na educação inclusiva. Após a aplicação do vídeo foram realizadas análises das falas dos estudantes e das professoras das disciplinas cujo conteúdo do vídeo estava relacionado, nesse momento foi possível observar que os mesmos aprovaram a metodologia e consideraram-na eficaz no processo de ensino aprendizagem.*

**Palavras-chaves:** Vídeos, Genética. Inclusão Educacional. Ensino-aprendizagem.

### Abstract

*The teaching material exposed in this paper presents the basic content of Genetics attractively in an educational video, approaching the school from daily life of students. The movie contains basic definitions and concepts of the discipline, considered difficult by most students. The appeal was submitted to a class of students graduated in Biological Sciences - Degree from Universidade Federal de Goiás, which evaluated the alternative use and benefit of videos in teaching, beyond the possibilities of adaptation for use of videos in inclusive education. After application of the video were analyzed the speech of students and teachers of disciplines whose content was related to the video, was possible to observe that they approved the methodology and found it effective in teaching and learning process.*

**Keywords:** Videos. Genetics. Inclusion Education. Teaching and learning.

## Introdução

A Genética corresponde a uma grande área das Ciências Biológicas, fundamental para a formação de qualquer cidadão, visto que as temáticas trabalhadas na disciplina fazem parte de diversas discussões científico-contemporâneas. É comum lermos em revistas e jornais assuntos relacionados à Genética, como os transgênicos, sequenciamento de genomas, terapia gênica, clonagem de animais, teste de paternidade, etc. Muitas vezes essas informações são apresentadas de forma sensacionalista e distorcida, com subsídios técnico-científicos superficiais e ênfase nos fatos e acontecimentos de interesse conjuntural, sem compromisso com orientações educativas (Paiva e Martins, 2008).

Deste modo, o papel do professor seria de oferecer ao aluno uma base sólida de conhecimentos para que o mesmo compreenda melhor as informações e tenha a capacidade de formar sua opinião crítica sobre os mais diversos assuntos relacionados à Genética, haja vista que os conteúdos provenientes desta disciplina são de grande importância para a tomada de decisões e construção de opiniões fundamentadas na Ciência. Nesse sentido, Pinheiro *et al.* (2007, p. 72) comentam que,

*torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria mas, sim aos interesses dominantes.*

Porém, apesar da importância da socialização dos estudos científicos, muitos pesquisadores investigam os problemas e dificuldades encontrados para se ensinar e aprender Ciência, em especial a Genética. Autores como Smith (1988) e Trivelato (1988) caracterizam essa disciplina como uma das áreas mais difíceis de compreender das Ciências, em função da complexidade de conteúdos, do relativo distanciamento entre os temas do cotidiano, do trabalho com fenômenos que exigem integração de vários níveis organizacionais e também das dificuldades para elaboração de estratégias de ensino. Declarações semelhantes são feitas por Moreira e Silva (2001), os autores afirmam que um dos problemas mais frequentes no ensino da Biologia é o conteúdo de Genética, visto que exige do aluno conhecimentos prévios em diversas áreas, como: Biologia Celular, Molecular e Citogenética. Em concordância, Soares e colaboradores (2005) afirmam que uma das principais dificuldades dos alunos nas aulas de Biologia é a compreensão de conceitos genéticos. Percebe-se um distanciamento temporal de quase 20 anos (1988 - 2005) entre os autores supracitados e dificuldades semelhantes são relatadas para o ensino de Genética.

Ayuso & Banet (2002) demonstram que, ao serem questionados se certos grupos de seres vivos apresentam células, cromossomos ou genes, uma grande parcela dos alunos do Ensino Médio da Espanha, definem que apenas o homem e alguns animais, próximos na escala evolutiva, possuem tais atributos. Os mesmos autores apresentam a dificuldade dos alunos em compreender a constância cromossômica nos indivíduos e nas espécies, fato que dificulta a compreensão de conceitos como a hereditariedade ou herança biológica.

Percebe-se, portanto, que a crescente difusão deste conteúdo pela mídia e a visível dificuldade apresentada por professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de Genética, fez com que as discussões a respeito deste tema chegassem à escola e aos materiais pedagógicos. Dessa forma, verifica-se a urgente necessidade da disponibilização de novas alternativas metodológicas, a fim de auxiliar o docente a ministrar conteúdos da Genética em sala de aula, melhorar a compreensão e internalização de conceitos fundamentais da disciplina em questão e tornar a Genética uma disciplina mais atraente e interessante.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996) a aprendizagem na área de Ciências da Natureza deve ter pretensões formativas e não simplesmente de transmissão e acúmulo de conhecimento. Pode-se alcançar este objetivo quando o ponto de partida para o aprendizado é um elemento vivencial do aluno, dando significado à aprendizagem e garantindo um melhor contato professor - estudante. Nesse sentido, o uso de um recurso audiovisual atende a esta proposta, visto que se trata de um elemento bastante presente no cotidiano do alunado.

O PCN descreve essa contextualização sócio-cultural como competência a ser desenvolvida na área das Ciências da Natureza: "... compreender e utilizar a ciência como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático...".(PCN+). Neste sentido, o uso de tecnologias educacionais no ensino pode auxiliar na construção de conhecimentos pelo aluno, principalmente no caso de disciplinas como a Genética, que trata de conceitos muito específicos, em especial, ligados ao mundo microscópico. Nesses casos, a explicação apenas teórica torna-se insuficiente para promover a educação científica aos alunos.

Apesar de inúmeras pesquisas (Krasilchik, 2004; Savi & Ulbricht, 2008) apontarem a importância do uso de tecnologias educacionais e a necessidade de aulas diferenciadas para o ensino de Ciências, esses conteúdos ainda continuam sendo amplamente marcados por metodologias com enfoque apenas transmissivo e pouco contextualizado.

*Embora seja amplamente reconhecido o potencial dos recursos audiovisuais no ensino de biologia, os dados disponíveis indicam que são pouco e mal usados. De acordo com relatos, nem mesmo no tradicional quadro-negro são feitos esquemas, desenhos, demonstrações, de forma que a expressão pejorativa "aulas de saliva e giz" atualmente está ainda mais reduzida, com a eliminação do giz, ficando a aula restrita apenas à fala do professor ou à leitura do livro didático. No entanto, a tecnologia moderna e sofisticada usada nos filmes, televisão e videoteipes, entre outros, faz parte do dia-a-dia do aluno, aumentando as barreiras entre a vida e a escola. (KRASILCHIK, p.63, 2004)*

O presente estudo propõe a construção e o uso de vídeos educativos no ensino de Genética, de modo a reduzir as barreiras entre a vida e a escola, visto que os estudantes assistem televisão em diversos momentos de descanso e descontração. Nesse sentido, essa associação pode significar um grande avanço no sentido de se conseguir captar a atenção do aluno, bem como despertar a sua curiosidade com relação à teoria ministrada, haja vista que os estudantes vivem numa cultura onde a habilidade visual e a capacidade de processar informações são constantemente exercitadas. Em concordância com a argumentação, Schimdt (2006) cita que as potencialidades da televisão podem ser utilizadas em sala de aula auxiliando na "(re)construção do conhecimento":

*Não podemos ignorar que a mídia entra na sala de aula pela porta da frente sem ser convidada, e não há como não dar ouvidos a ela. As crianças brasileiras passam uma média de cinco horas diárias na frente da televisão, ou seja, mais tempo que permanecem dentro da escola diariamente. Além disso, chegam à idade escolar impregnadas pela "cultura midiática", o que já seria motivo suficiente para que dispensássemos uma atenção maior sobre os saberes ensinados seja pela telinha, nas páginas dos jornais ou mesmo na internet. Mas, antes de encarar a televisão e os outros meios de comunicação – tão mais atrativos, tão mais coloridos e sedutores – como inimigos, há de se considerar a mídia como uma possível aliada na (re)construção do conhecimento. (SCHMIDT, 2006, p. 6/7)*

Além da atratividade e da contextualização que os vídeos nos permitem, o uso destes recursos audiovisuais pode ser bastante democrático no que diz respeito à inclusão educacional. A estratégia educacional inclusiva não envolve apenas métodos pedagógicos, mas também requer o

apoio de materiais que possam dar suporte tanto para professores como para alunos em aulas práticas e teóricas (Schirmer, *et al.*, 2007). O vídeo se encaixa neste contexto como um suporte que, dentro de suas inúmeras possibilidades, pode ser adaptado para portadores de necessidades educacionais especiais, seja com o uso de legendas, músicas, roteiros em Braille, “replays” e diversas outras alternativas.

Essas adaptações dos materiais pedagógicos são fundamentadas em diversas leis, dentre elas a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, que assume no Art.8º - VII como uma das competências dos órgãos públicos e entidades privadas responsáveis pela educação especial: “*adotar práticas de ensino consensuais com as diferenças dos alunos em geral, oferecendo opções metodológicas que contemplem a diversidade*”. Percebemos neste caso, que os vídeos educativos atendem essas exigências e podem ser utilizados como recurso didático, o que proporcionará a grande parte dos alunos com necessidades educacionais especiais as condições requeridas por suas características, visando seu desenvolvimento global e a integração à sociedade assim como às discussões científicas atuais.

Sendo assim, os vídeos são considerados bastante eficazes não só pela proximidade com o cotidiano, como pelo forte apelo emocional que podem provocar e assim, motivar a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelos professores. Rosa, (2000) afirma que a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual é saudável, pois altera a rotina da sala de aula. Percebe-se assim que o interesse do aluno é maior quando atividades incomuns são aplicadas, trazendo novo ânimo para a análise da teoria ministrada.

Considerando a inclusão educacional e a popularização da tecnologia, mais especificamente, dos recursos multimídia, este trabalho propõe o uso e a construção de vídeos educativos como elemento motivador para os estudantes e também um aliado do professor no ensino da Genética, disciplina considerada difícil de ser ensinada e compreendida. Para tanto, um vídeo foi construído e apresentado para graduandos em Ciências Biológicas – Licenciatura, futuros educadores a ministrarem essa disciplina, e também a duas professoras com doutorado nas áreas de Genética e Biologia Celular, de modo que tanto o conteúdo quanto a abordagem e aplicabilidade do vídeo fossem analisadas. O presente artigo apresenta também algumas possibilidades de programas e teorias para construção de vídeos educativos, propostas de uso destes vídeos, assim como usos inadequados dos mesmos em sala de aula.

### **Objetivos Gerais**

- Verificar a eficácia e aceitabilidade do uso de vídeos educativos, em especial do vídeo exposto no presente trabalho.
- Estimular e facilitar o aprendizado por parte dos estudantes, de conceitos essencialmente básicos de genética, que permitem a construção de um alicerce sólido para aquisição de novos conhecimentos.

### **Objetivos Específicos**

- Incentivar a construção de vídeos relativos a outros conteúdos de modo a alcançar o esclarecimento, por parte dos estudantes, de temas geralmente considerados de maior complexidade.
- Desmistificar a produção de audiovisuais.

- Demonstrar que os vídeos podem ser metodologias utilizadas na educação inclusiva, atuando como recursos facilitadores para ensino de portadores de necessidades educacionais especiais.
- Evidenciar a eficácia do vídeo como recurso didático, por meio de uma análise feita por acadêmicos do curso de Ciências Biológicas – Modalidade Licenciatura, ou seja, futuros educadores que irão ministrar esta disciplina.
- Propor, com base em um referencial teórico de estudiosos dessa linha, formas adequadas de uso dos vídeos educativos, assim como formas inadequadas de uso dos mesmos.

## Metodologia

### a) Apresentação e elaboração do recurso

“Genética na TV” trata-se de um trabalho amador construído por uma graduanda do Curso de Ciências Biológicas, possui duração de aproximadamente 7 min. e é narrado, tendo a possibilidade de adicionar a legenda. As imagens seguem de acordo com o conceito explanado no áudio. Os termos trabalhados estão expostos na tabela abaixo:

**Tabela 1.** Conceitos presentes no vídeo e seus respectivos conteúdos apresentados.

CONCEITOS	CONTEÚDO APRESENTADO NO VÍDEO
Genética,	Conceito e etimologia da palavra.
Gregor Mendel,	Seus trabalhos e sua influência.
James Watson e Francis Crick,	A descoberta e sua importância.
Genes,	O que são? Onde se localizam?
DNA,	O que é?
Ciclo celular,	Eventos e ocorrência.
Heredograma,	Exemplos e significado.
Mitose,	Fases e importância.
Prófase,	Principais alterações ocorridas nesta fase.
Metáfase,	Principais alterações ocorridas nesta fase.
Anáfase,	Principais alterações ocorridas nesta fase.
Telófase	Principais alterações ocorridas nesta fase.
Meiose,	Diferença entre mitose e meiose e importância desta.
Hereditariedade,	Por que nos parecemos com nossos pais?
Genótipo,	Definição e exemplo.
Fenótipo,	Definição e exemplo.
Genoma,	Definição e como se representa.
Cromossomos,	O que são, onde se localizam e composição.

O recurso foi elaborado com a supervisão de duas professoras; uma delas Doutora em Genética e a outra em Biologia Celular. Ao longo de sua elaboração, o vídeo e o roteiro sofreram diversas modificações solicitadas pelas orientadoras, a fim de que seu conteúdo fosse completamente corrigido e os conceitos se apresentassem de forma clara e concisa. Além disso, utilizou-se alguns passos para construção do vídeo, seguindo as especificações das etapas descritas por Kindem & Musburger (1997) que de forma geral dividem o processo de produção em três etapas:

**Pré-produção:** Consiste na preparação, planejamento e projeto do vídeo a ser produzido. Abrange todas as atividades que serão realizadas, desde a concepção da ideia até a filmagem, conforme listado a seguir:

- **Sinopse:** resumo geral do que vai ser exibido no vídeo.
- **Argumento:** intermediário entre a sinopse e o roteiro, descreve brevemente como se desenvolverá a ação.
- **Roteiro:** todas as ações detalhadas a fim de orientar a equipe de produção nas filmagens.
- **Storyboard:** é a representação das cenas do roteiro em forma de desenhos seqüenciais, semelhante a uma história em quadrinhos, de modo a facilitar a visualização das cenas.

**Produção:** etapa em que são feitas as filmagens das cenas que compõem o vídeo. Podem ser realizadas em tomadas, sendo que um conjunto de tomadas forma uma cena, e o conjunto de cenas compõe o vídeo. Porém, ao invés de filmagens, também podem ser utilizadas cenas prontas, imagens, esquemas e composições das mais variadas na construção do vídeo, tudo dependerá do objetivo estabelecido e do conteúdo que se deseja transmitir.

**Pós-Produção:** Essa última etapa recobre todas as atividades até então realizadas para a finalização do vídeo quando então se faz a edição e a organização das tomadas gravadas para composição das cenas e do vídeo como um todo.

#### b) Exibição e avaliação do vídeo

O vídeo “Genética na TV” foi apresentado a um grupo de estudantes do curso de Ciências Biológicas – Modalidade Licenciatura, enquanto ainda cursavam a disciplina, a fim de que pudesse ser avaliado por futuros educadores, que estavam vivendo a realidade de aprender a disciplina que um dia iriam lecionar. Sendo assim, buscou-se por meio de questionamentos após o vídeo verificar críticas e sugestões para o uso do vídeo em sala de aula e se este apresenta condições de ser utilizado como recurso facilitador do processo de ensino aprendizagem da disciplina de Genética. Além disso, foi estabelecida uma discussão a respeito da construção de vídeos por parte dos próprios educadores e da disponibilidade e funcionalidade dos programas para elaboração dos mesmos. Abaixo a imagem inicial do Menu do DVD (Fig. 1).



**Figura 1.** Menu do vídeo gravado em DVD, apresentando o título do vídeo educativo.

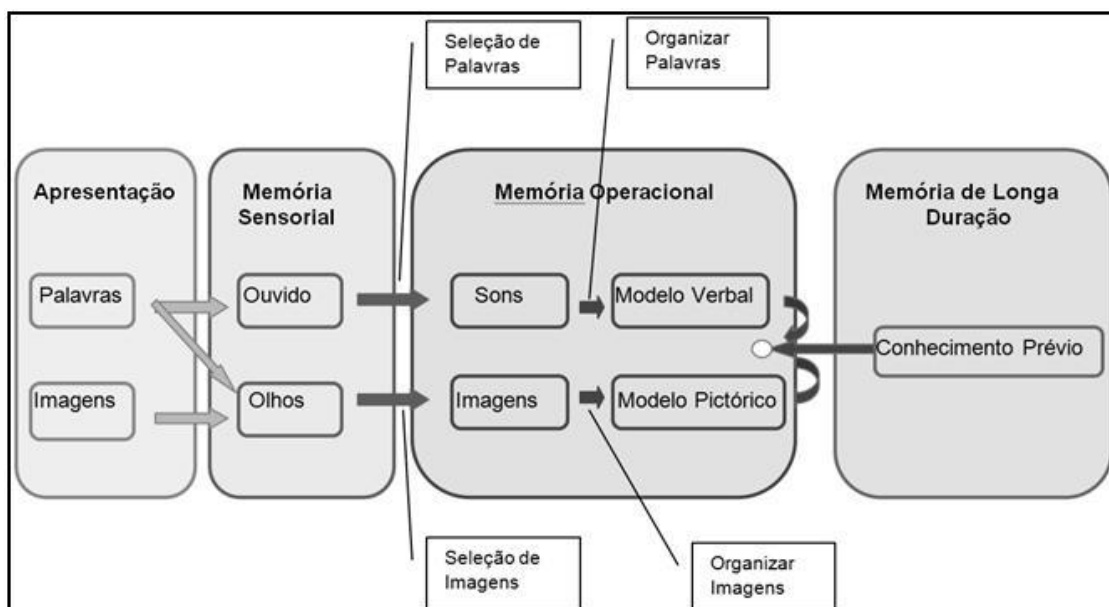
## Fundamentação Teórica

Aulas expositivas com quadro negro e giz há muito vêm sendo utilizadas, muitas vezes como único recurso didático, o que traz desânimo e indisposição para o aprendizado por parte dos alunos. A adaptação de recursos didáticos visa melhorar a qualidade de ensino e atualmente vem explorando a aplicação de imagens, movimentos, músicas e tecnologias diversas, no cotidiano estudantil, moldando um universo imaginário e transpondo-o sobre a realidade teórica que será trabalhada em sala de aula. De acordo com os PCN's (2000, p.11-12):

*“As novas tecnologias da comunicação e da informação permeiam o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar. A televisão, o rádio, a informática, entre outras, fizeram com que os homens se aproximassem por imagens e sons de mundos antes inimagináveis. (...) Os sistemas tecnológicos, na sociedade contemporânea, fazem parte do mundo produtivo e da prática social de todos os cidadãos, exercendo um poder de onipresença, uma vez que criam formas de organização e transformação de processos e procedimentos”.*

Segundo Moran, (1995), o vídeo ajuda a um bom professor e atrai os alunos, mesmo não modificando substancialmente a relação pedagógica. Além disto, este recurso aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana e introduz novas questões no processo educacional.

De acordo com Mayer (2005a), para que ocorra uma aprendizagem eficiente, a partir de texto e imagem, o aluno deve empregar cinco processos cognitivos. 1) selecionar as palavras relevantes para o processamento na memória operacional verbal; 2) selecionar imagens para o processamento na memória operacional visual; 3) organizar as palavras selecionadas em um modelo verbal; 4) organizar as imagens selecionadas em um modelo visual, e por último, 5) integrar as representações verbais e visuais com um conhecimento prévio. Todos estes passos estão indicados no organograma abaixo:



**Figura 2.** Teoria cognitiva da aprendizagem a partir de som e imagem. Modificado de Mayer (2005a, p. 37).

A partir deste modelo percebe-se que o material didático que combina sons e imagens é mais efetivo no que diz respeito à aprendizagem, isto é, se seu planejamento estiver de acordo com a arquitetura cognitiva humana. Segundo Sweller (2005) a aprendizagem ocorre de maneira mais eficiente quando o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano, ou seja, quando o volume de informações ofertadas ao aluno for compatível com a capacidade de manipulação do sistema cognitivo. Baseado neste e em outros pressupostos o vídeo foi elaborado, combinando som e imagem, de forma que o estudante possa acompanhar as mensagens instrucionais que são sensíveis e alinhadas às características do sistema cognitivo humano, sem exceder os limites do canal de memória do aluno.

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) também reafirmam a importância do uso de recursos como o vídeo e o computador no ambiente escolar, visto que atuam no sentido de incentivar o uso de ferramentas que despertem as áreas sensoriais e cognitivas. Com base na Infopédia da Porto Editora – Central de conteúdos (Infopédia, 2009):

*As TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) são um dos fatores potenciadores das profundas mudanças operadas no mundo. Com a aceleração na inovação e na dinamização da mudança, as TIC são hoje essenciais diante da globalização da economia mundial e dos fenômenos físicos e humanos em geral. O conhecimento das suas ferramentas de suporte são essenciais (...) as escolas usufruem de apoio financeiro para o apetrechamento informático com ligações à Internet, incentivos à produção e aquisição de conteúdos educativos multimídia de qualidade, cobrindo todas as áreas disciplinares.*

Segundo Carvalho (2005), as TIC's na educação correspondem à descoberta de uma nova pedagogia, uma pedagogia ativa que atenda as necessidades e anseios de uma sociedade que tem a comunicação como processo mediador da educação. Esses processos, configuram-se por uma alfabetização áudio-visual, coletiva e interativa que de certa forma desestabiliza os processos de organização tradicionais de ensino. Alguns autores chegam a afirmar que "os avanços das TIC's poderão revolucionar a pedagogia do século XXI, da mesma forma que a inovação de Gutemberg revolucionou a educação a partir do século XV" (Holmberg apud Belloni, 1999, p. 55). Percebe-se dessa forma, que metodologias que despertem áreas sensoriais e cognitivas tem sido cada vez mais utilizadas e incentivadas, não só por sua constante presença na atualidade como também por sua notável eficácia no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

Além disso, não podemos deixar de ressaltar o ideal inclusivo arraigado a recursos tecnológicos facilitadores do ensino. Embora ainda esteja distante de parte da população, a tecnologia, o acesso à informação e "a habilidade de adaptar tais tecnologias de acordo com as necessidades locais não é mais um luxo; é uma necessidade" (Mcnamarra 2000). De acordo com Moraes (1997, p. 190), é urgente que o conhecimento esteja à disposição do maior número possível de pessoas, possibilitando a criação de potencialidades comunicacionais; criando também uma atmosfera de investigação, colaboração e reflexão crítica, permitindo uma aprendizagem contínua, permanente e autônoma. Sendo assim, deve-se pensar na aplicabilidade deste e de outros métodos facilitadores para portadores de necessidades especiais.

No caso em particular, no que diz respeito à televisão e ao vídeo, estes podem ser meios democráticos, quando adaptados às necessidades específicas de cada aluno, por exemplo, para surdos pode haver uma legenda ou mesmo a presença de um tradutor no canto da tela, para cegos o áudio e a presença de músicas podem ser mecanismos que mantém a atenção voltada para o que se quer passar. Dessa forma, por utilizarem recursos visuais e auditivos, os vídeos potencializam a inclusão educacional por serem capazes de atingir públicos portadores de diferentes necessidades e aquele que aparentemente não as possui. Segundo Gipe (2001) até mesmo o que pode parecer "diversão" para nós, pode significar uma grande ajuda para os portadores de necessidades especiais em parte de seu processo de desenvolvimento; o autor cita o exemplo de rostos humanos animados



e em três dimensões (3D) que são usados como tutores para ensinar crianças com dificuldades de fala.

Sendo assim, este trabalho está fundamentado na pesquisa de diversos autores que teorizam sobre o uso de vídeos e seus inúmeros benefícios como recurso facilitador e motivador da aprendizagem. Porém, vale lembrar que o vídeo ou a televisão, por si só, não garantem uma aprendizagem significativa. A presença do educador é indispensável para a efetiva construção do conhecimento, pois este com sua criatividade, bom senso, habilidade e experiência docente, é que percebe ocasiões adequadas ao uso do vídeo e realiza as devidas colocações no decorrer da aula ministrada, a fim de que o recurso não seja um simples entretenimento e sim uma componente fundamental para total compreensão do conteúdo ensinado (Mandarino, 2002, p.01).

## **Resultados e Discussão**

Após a exibição do vídeo foi possível observar que os acadêmicos apreciaram a linguagem e o conteúdo do mesmo, muitos afirmaram que o audiovisual chama muito mais a atenção dos estudantes que outra metodologia. Segundo Leite & Silva,

*a fala, a escrita e o texto impresso preservam sua importância no processo de construção do ser humano, porém, o computador, o vídeo e a TV engajam os estudantes pela proximidade com que são usados no dia-a-dia, propiciando uma nova perspectiva de trabalhar para os conteúdos, modificando de forma significativa o espaço da sala de aula. (2005).*

Quanto à importância e relevância dos vídeos, uma das orientadoras (O<sub>1</sub>) mencionou que:

O<sub>1</sub> - *“Os vídeos demonstram eficácia no ensino e se adaptados podem ser utilizados em sala como aliados do educador, principalmente quando se trata de conteúdos e disciplinas em que os estudantes demonstram baixo aproveitamento ou dificuldades de aprendizagem como a Genética.”*

A disciplina de Genética é por várias vezes citada pelos estudantes como difícil de ser compreendida. Estudos têm demonstrado que a genética é um tema considerado difícil de aprender (WOOD-ROBINSON et al., 2000). A disciplina requer, portanto, novas abordagens e metodologias de ensino, que permitam aos estudantes internalizarem os conteúdos. A deficiência de aprendizado não se restringe ao ensino médio e fundamental; testes realizados com estudantes universitários, após o estudo de tópicos de genética, têm, com efeito, evidenciado que estes estudantes nem sempre conseguem estabelecer as associações que os professores esperariam (Bahar et al., 1999).

Além disso, outro ponto citado por uma das orientadoras (O<sub>2</sub>) foi a existência de um ideal inclusivo arraigado a recursos facilitadores como os vídeos, visto que com o uso da legenda (*“Closed caption”*) os estudantes portadores de surdez podem assistir e acompanhar normalmente o desenvolvimento do conteúdo transmitido pelo vídeo. Dessa forma, deve-se pensar na aplicabilidade deste e de outros métodos facilitadores para portadores de necessidades especiais.

O<sub>2</sub> - *“Atualmente percebe-se um número cada vez maior de portadores de necessidades educacionais especiais adentrando as escolas públicas de ensino regular, é preciso que novos recursos didáticos sejam construídos pensando neste novo alunado e em suas necessidades.”*

E complementou:

O<sub>2</sub> - *“No caso de portadores de necessidades visuais pode existir além da narração e das músicas no decorrer do filme, um roteiro com imagens em Braille, por meio do qual o estudante possa acompanhar todo o desenvolvimento do vídeo.”*

Alguns estudantes (**E**) também comentaram que a presença de músicas no vídeo desperta os alunos e cria uma atmosfera propícia ao aprendizado.

**E<sub>1</sub>** – *“As músicas no meio do vídeo quebram o clima “conteudista”, parece que estamos assistindo um dos nossos programas na TV e não um vídeo educativo”*

**E<sub>2</sub>** – *“Também gostei das músicas, acho que elas fazem parte da vida dos jovens e adolescentes e quando incluídas na escola promovem uma interação com o cotidiano do aluno.”*

Segundo Pfitzenreuter (1999), a música contribui para o desenvolvimento cognitivo e emocional da pessoa humana. Em concordância, Oliveira *et. al.* (2002) assume que a música é um elemento essencial para construção de conceitos fundamentais para as áreas do conhecimento focalizadas. Um exemplo do uso da música no ensino é dado por Fernandes (1993) que analisou o som e a imagem no âmbito do ensino de Geografia, indicando como resultado dessa análise três paradigmas curriculares que influenciam a prática pedagógica em sala de aula.

Outra sugestão dada pelos graduandos e pelas orientadoras foi com respeito à exibição do vídeo em sala de aula. Para que os estudantes compreendam o conteúdo e o objetivo do recurso didático seja alcançado, o vídeo deve ser aplicado após uma aula introdutória, assim os conceitos aprendidos de forma correta podem se reafirmar e conceitos errados podem ser modificados. A experiência com os estudantes tem mostrado que os esquemas dos livros didáticos, muitas vezes, não são suficientes para esclarecer algumas relações. Mas ainda é difícil para o professor identificar possíveis erros conceituais de seus alunos a partir da avaliação de textos ou esquemas onde o aluno repete o que leu nos livros ou ouviu do professor. O estudante pode repetir corretamente, mas ter incorporado os conceitos de forma errada, o que torna a correção muito difícil de ser realizada (Soares, 2005).

Uma das vantagens apresentadas pelos estudantes a respeito do vídeo é o fato de que este pode ser transmitido mais de uma vez por ser curto e de fácil manuseio, além disso, o professor pode fazer pausas, voltar, avançar explicar imagens aos alunos tornando o aprendizado dinâmico e interativo. Uma das justificativas apresentadas pela graduanda (**G**) no momento da apresentação do vídeo foi essa:

**G** – *“A genética é uma disciplina considerada difícil de ser compreendida, nesse caso um vídeo permite voltar, avançar, repetir imagens e conceitos várias vezes, até que todas as dúvidas sejam realmente esclarecidas, além disso, os conceitos que exigem abstração dos alunos são bem representados no vídeo por meio das diversas imagens apresentadas.”*

Alguns alunos chegaram a mencionar que obtiveram um melhor entendimento de conteúdos a partir da visualização em vídeo das imagens que antes só observavam estáticas em livros didáticos. Outros mencionaram que pode se considerar o vídeo como o principal instrumento de trabalho com a linguagem audiovisual, visto que este oferece recursos vantajosos para o trabalho pedagógico. Nesse sentido, é imperativo reafirmar e ressaltar sua importância no processo de ensino e aprendizagem.

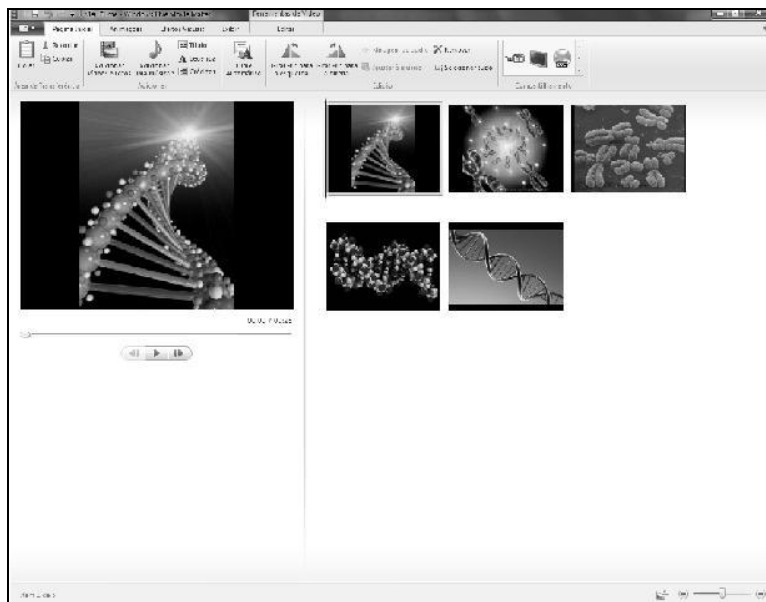
**E<sub>3</sub>** – *“Os vídeos educativos são muito interessantes e despertam o interesse do aluno, acho até que são simples de se construir, hoje em dia existem tantos programas pra isso no computador”*

É preciso levar em conta algumas questões implícitas na fala do estudante: primeiro deve-se ter cautela no que diz respeito à banalização da linguagem audiovisual, o que se pretende não é assumir que a confecção dos vídeos é intuitiva ou muito simples, e sim demonstrar que apesar de ser uma construção que exige, tempo, estudo, preparo e dedicação, os educadores podem ser munidos de conhecimentos básicos e elaborar tais tecnologias educacionais, visto que seu benefício em termos de facilitação do processo de ensino-aprendizagem é real e ressaltado na literatura. De

fato, caso o professor não tenha um curso que o habilite a produzir tais materiais, as construções serão mais simples, no entanto terão a garantia de um conteúdo seguro e bem fundamentado, visto que muitos vídeos educativos encontrados prontos e de livre acesso na internet muitas vezes não tem seu conteúdo revisado por profissionais especializados na área, demonstrando inviabilidade de uso.

Sendo assim, é preciso desmistificar a elaboração de recursos audiovisuais, a fim de que os educadores possam ter mais autonomia para desenvolver suas próprias ferramentas didático-pedagógicas. Como citado pelo graduando, são muitas as ferramentas que temos hoje acessíveis para o desenvolvimento de vídeos, as quais atendem todas as etapas da produção descritas na metodologia deste trabalho, como por exemplo: o Final Draft (2011) e o Movie Magic Screen Whiter (2011) para a produção de roteiros; o Storyboard Quick (2011) e o SpringBoard (2011) para a produção de storyboards e o Adobe Premiere (2010), Windows Movie Maker (2011) e o iMovie (2011) para a edição de vídeos. Cada uma destas ferramentas possui atributos diferentes, umas são mais simples e com poucos recursos, outras mais complexas, porém é possível realizar vídeos interessantes e de qualidade mesmo com os aplicativos mais simples.

A ferramenta utilizada em geral é o *Windows Live Movie Maker* que, segundo Menezes *et al.* (2008), é um software de edição de vídeos de fácil utilização, que permite que indivíduos sem muita experiência em informática possam adicionar efeitos de transição a imagens e textos personalizados, bem como áudio em filmes, ou seja, permite até mesmo aos professores com menos habilidades na área de informática, elaborarem vídeos educativos de suas disciplinas e conteúdos específicos. Este software faz parte do pacote do sistema operativo do *Windows* desde a versão *Millenium (Me)* tendo passado por diversas atualizações e modificações até a última versão lançada juntamente com o pacote *Windows Live* (ver Fig. 3).



**Figura - 3.** Página inicial: Layout do *Windows Live Movie Maker*.

Diversos trabalhos com o uso deste software são mencionados na literatura. Em alguns destes estudos este recurso foi utilizado para fins educativos, como é o caso dos trabalhos desenvolvidos por Cruz & Carvalho (2007), Ouyang & Warner (2008), Menezes (2008) e Rocha & Coutinho (2008).

Outra sugestão dada por vários dos acadêmicos foi a utilização de vídeos prontos disponíveis em sites de acesso livre como, por exemplo, o *Youtube*, uma ferramenta da nova

geração Web 2.0. Trata-se de um serviço gratuito para divulgação de vídeos, que alcançou enorme sucesso, e que permite ao utilizador publicar, ver e compartilhar vídeos de sua autoria, ou de outros autores. Este mecanismo fornece um espaço de compartilhamento, informação e *feedback* a todos os usuários da rede (Greenhow, 2007). Porém, cabe ressaltar que a seleção dos vídeos, assim como a verificação de todo o conteúdo deve ser realizada com cautela verificando a existência que erros conceituais e inadequações nos recursos.

Uma das orientadoras também ressaltou que, além da seleção de vídeos, o modo como estes serão aplicados deve ser avaliado, de modo que haja um planejamento propício para encaixe do vídeo durante a aula. Moran (1995) lista alguns usos inadequados do vídeo educativo, que podem promover exatamente o contrário do esperado para esses recursos didáticos:

**Vídeo-tapa buraco:** expor vídeos quando há um evento inesperado, como ausência do professor, essa ação pode desvalorizar o uso do vídeo e o associa-lo a ausência de aula.

**Vídeo-enrolação:** exibir vídeos sem muita ligação com a matéria.

**Vídeo-deslumbramento:** o professor que acaba de descobrir o uso do vídeo, empolga-se e passa vídeo em todas as aulas, esquecendo outras metodologias mais pertinentes.

**Só vídeo:** exibir o vídeo sem relacionar com o assunto de aula, sem voltar e mostrar alguns momentos mais importantes ou discutir posteriormente não é satisfatório.

Entretanto, o mesmo autor resalta usos adequados e que podem potencializar o ensino permitindo uma nova visão da teoria ministrada:

**Vídeo como sensibilização:** Moran (1995) afirma que se trata do uso mais importante dos vídeos educativos na escola, visto que um bom vídeo é interessantíssimo para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas, facilitando o desejo de pesquisa para aprofundar o assunto do vídeo e da matéria.

**Vídeo como ilustração:** ajuda a mostrar o que se fala em aula e a compor cenários desconhecidos dos alunos, tanto do passado, quanto de localidades distantes como, por exemplo, a Amazônia ou a África.

**Vídeo como simulação:** segundo o autor trata-se de uma ilustração mais sofisticada, pode simular experiências de química que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos. Um vídeo pode mostrar o crescimento acelerado de uma planta, ou mesmo outros processos que demandem tempo, em alguns poucos segundos.

**Vídeo como conteúdo de ensino:** mostra determinado assunto, de forma direta (quando informa sobre um tema específico orientando a sua interpretação) ou indireta (quando mostra um tema, permitindo abordagens múltiplas, interdisciplinares).

**Vídeo como produção:** como documentação, registro de eventos, de aulas, de estudos do meio, de experiências, de entrevistas, depoimentos. Isto facilita o trabalho do professor, dos alunos e dos futuros alunos. O professor deve poder documentar o que é mais importante para o seu trabalho, ter o seu próprio material de vídeo assim como tem os seus livros e apostilas para preparar as suas aulas.

**Vídeo espelho:** para análise do grupo e dos papéis de cada um, para acompanhar o comportamento de cada um, do ponto de vista participativo, para incentivar os mais retraídos e pedir aos que falam muito para darem mais espaço aos colegas.

**Vídeo como integração/suporte:** interagindo com outras mídias como o computador, o CD-ROM, com os videogames, com a Internet. Trata-se de um suporte para outras mídias, de modo que o professor pode gravar em vídeo programas importantes da televisão para utilização em aula. Alugar ou comprar filmes de longa metragem, documentários para ampliar o conhecimento de cinema, iniciar os alunos na linguagem audiovisual.

Enfim, existem diversas formas de trazer vídeos educativos para o ambiente escolar, principalmente quando a disciplina em questão é considerada pela maioria dos estudantes difícil de compreender como no caso dos conteúdos relacionados à Genética. Faz-se necessária a aplicação de novos recursos, visando um aprendizado completo que acompanhe o desenvolvimento tecnológico mundial. Os vídeos surgem nesse cenário como uma solução econômica, inusitada e eficaz de aplicabilidade simples, mas com efeito incontestável.

### **Considerações Finais**

É notório que a televisão e a escola fazem parte do universo sócio-histórico e cultural do homem contemporâneo, e que os estudantes geralmente se colocam expostos a muitas horas diárias em frente à TV, o que fazem com satisfação e prazer. Logo, é uma necessidade de nosso tempo a busca pela utilização das novas tecnologias disponíveis para o ensino, e de modo mais particular neste trabalho, no ensino de Genética, como uma ferramenta de auxílio à apresentação de conteúdos aos estudantes.

Foi possível observar pela fala dos estudantes que mesmo eles, que já haviam passado pelo Ensino Médio, tinham dúvidas a respeito de alguns conceitos que foram esclarecidos pelo vídeo. A maior parte do conteúdo de Genética ainda é apresentado em ambientes de ensino, tanto regular quanto superior, somente com o uso do livro didático, fator que, de certa forma, inviabiliza ou dificulta o entendimento da dinamicidade dos componentes da intrincada rede de conceitos presente nesse ramo do saber. A ciência não é estática, é dinâmica! E essa deve ser a visão do estudante ao apreender conceitos científicos

O trabalho nos permitiu não somente discutir o uso de vídeos como verificar sua aplicação em disciplinas consideradas mais complexas pelos estudantes, além disso, proporcionou discussões no ambiente acadêmico com relação à inclusão educacional, aos programas disponíveis e à seleção adequada de vídeos de livre acesso na internet. Esperamos que esse debate seja largamente difundido e que novas propostas sejam divulgadas a fim de facilitar o ensino e promover uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

### **Referências Bibliográficas**

ADOBE SYSTEMS INCORPORATED. (2010). Adobe Premiere. Disponível em: <<http://www.adobe.com/products/premiere/>>. Acesso: dezembro de 2010.

APPLE COMPUTER INC. (2011). Apple – iLife – iMovie. Disponível em: <http://www.apple.com/ilife/imovie/>. Acesso em: março de 2011.

AYUSO, E.; BANET, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética em educación secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v.20, n.1, p.133-157.

BAHAR, M., JOHNSTONE, A. H. e HANSELL, M. H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology. **Journal of Biological Education**, v. 33, n. 2, p. 84-86.

BELLONI, M. L. (1999). **Educação à Distância**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 1999. v. 1. p.55.

BRASIL. (2000). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Ensino Médio; Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, p. 71.

\_\_\_\_\_. (2006). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. PCN+ Ensino Médio, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 10/02/2010.

\_\_\_\_\_. (1996). Ministério da Educação e do Desporto. **LDB - Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LEI N°. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O. U. de 23 de dezembro de 1996.

CARVALHO, A. M. P. (1996). Referenciais teóricos para análise do processo de Ensino de Ciências. **Caderno de pesquisa**, São Paulo, n. 96.

CRUZ, S.; CARVALHO, A. (2007). Produção de vídeo com o Movie Maker: um estudo sobre o envolvimento dos alunos do 9.º ano na aprendizagem. In Silva, M.; Silva, A.; Couto, A. & Peñalvo, F. (edt), **IX Simpósio Internacional de Informática Educativa**. Porto: Escola Superior de Educação do IPP, pp.241-246.

FERNANDES, B. M. (1993). **Som e imagem no ensino de Geografia**. Presidente Prudente, Mimeo.

FINAL DRAFT INC. Final Draft. (2011). Disponível em: <<http://www.finaldraft.com/>>. Acesso em: março de 2011.

GIPE, T. S. (2001). Hearing the sights, seeing the sounds. In: **TechKnowlogia**, [Online] Disponível em:<[http://www.techknowlogia.org/tkl\\_active\\_pages2/CurrentArticles/main.asp?IssueNumber=11&FileType=PDF&ArticleID=285](http://www.techknowlogia.org/tkl_active_pages2/CurrentArticles/main.asp?IssueNumber=11&FileType=PDF&ArticleID=285)>. Acessado em : 03/03/2010.

GRENHOW, C. (2007).What Teacher Education Needs to Know about Web 2.0: Preparing New Teachers in the 21st Century. In R. Craslen et al (Eds.). **Proceedings of the 18th International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education**. Chesapeake, VA: AACE, 2027-2034.

INFOPÉDIA. (2003). Tic, [on line]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <[http://www.infopedia.pt/\\$tic](http://www.infopedia.pt/$tic)>. Acesso em: maio de 2011.

KRASILCHIK, M. (2004). **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora USP.

KINDEM, G.; MUSBURGER, R. B. (1997). **Introduction to Media Production: from analog to digital**. Focal Press, Bostom.

LEITE, L.S.; SILVA, M.F.C. (2005). **Uso Pedagógico da TV e do Vídeo: olhar de professores e alunos de licenciatura de história**. In: As Redes de Conhecimento e a Tecnologia - professores/professoras: textos imagens e sons. Rio de Janeiro. III Seminário Internacional As Redes de Conhecimento e as Tecnologia. Disponível na internet via URL: <http://www.labeduimagem.pro.br/frames/seminarios/pdf/mafaca.pdf>. Acesso em: abril de 2011.

MCNAMARRA, K. S. (2000). Why be Wired? The importance of Access to Information and Communication Technologies, In: **TechKnowlogia**. [online] Disponível em: [http://www.techknowlogia.org/TKL\\_active\\_pages2/CurrentArticles/main.asp?IssueNumber=4&FileType=PDF&ArticleID=87](http://www.techknowlogia.org/TKL_active_pages2/CurrentArticles/main.asp?IssueNumber=4&FileType=PDF&ArticleID=87). Acesso em: março de 2011.

MANDARINO, M. C. F. (2002). Organizando o Trabalho com Vídeo em Sala de Aula. *Revista Morpheus - Revista Eletrônica em Ciências Humanas* - Ano 01, n. 1.

MAYER, R. E. (2005). Principles for managing essential processing in multimedia learning: segmenting, pretraining, and modality principles, 2005a. In: MAYER, R. E. (Org.). **The Cambridge handbook of multimedia learning**. Cambridge, Cambridge University Press.

MENEZES, A. P.S.; KALHIL, J.B.; MAIA, D. P.; SAMPAIO, E.S. (2008). O Uso do Software Windows Movie Maker como Recurso Facilitador no Processo Ensino- Aprendizagem no Ensino de Ciências na Amazônia. **1º Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnologia** - Belo Horizonte - MG. Disponível em: [www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema1/TerxaTema1Poster1.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Poster1.pdf) Acesso em: março de 2011.

MICROSOFT CORPORATION. Windows Movie Maker. (2011). Disponível em: <http://www.microsoft.com/windowsxp/using/moviemaker/default.mspx>. Acesso em: março de 2011.

MORAN, J. M. (1995). **O Vídeo na Sala de Aula**. Revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm>. Acesso outubro de 2010.

MOREIRA, M. C. A.; SILVA, E. P. (2001). Concepções Prévias: uma revisão de alguns resultados sobre Genética e Evolução. **Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia**. Niterói. 504p.

OLIVEIRA, A. R.; DAHER, C. H.; MELO, F. A.; NIMA, G. L. & SOUZA, M. A. A. (2002). Música no ensino de Língua Portuguesa. **Publicatio – UEPG**. Humanities, Applied Social Sciences, Linguistics, Letters and Arts. V. 10, n 1, p. 73-84, Disponível em <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/viewFile/16/13>. Acesso em: março de 2011.

OUYANG, J. & WARNER, M. (2008). Audacity + MovieMaker for Pre- and In-service Teachers Technology Training. In K. McFerrin et al. (Eds.), **Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference**. pp. 3886- 3887. Chesapeake, VA: AACE.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 3, 2005.

PAVAN, O. H. O. (2000). Em jogo, a Genética. **Jornal da Unicamp**. p. 2. Disponível em: [http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/fev2000/pagina2-Ju149.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fev2000/pagina2-Ju149.html). Acesso em: 10/02/2010.

PFÜTZENREUTER, P. A. (1999). Experiências musicais. **Revista do Professor**. Porto Alegre. v. 15, n 59, p. 5.

POWERPRODUCTION SOFTWARE. (2011). Storyboard Quick. Disponível em: <http://www.powerproduction.com/home.html>. Acesso em: março de 2011.

ROCHA, C.; COUTINHO, C. P. (2008). Projecto Vídeo: Internet Segura. In Ana A. Carvalho (Org.). **Actas do Encontro sobre Web 2.0**. Braga: CIED, pp. 439-444. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/8311>>. Acesso em: fevereiro de 2010.

ROSA, P. R. S. (2000). O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Cad.Cat.Ens.Fís.** Campo Grande – MS, v. 17, n. 1, p. 33-49.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. (2008). Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 6, n. 2, p 1-10.

SCHIRMER, C. R.; BROWNING, N.; BERSCH, R. C. R.; MACHADO, R. (2007). **Atendimento Educacional Especializado – Deficiência física**. São Paulo: MEC/SEESP.

SCHMIDT, S. (2006). Em pauta: a aliança mídia e educação. In: **UNIrevista** – v. 1, n. 3. 2006. Disponível em: [http://www.alaic.net/ponencias/UNIrev\\_Schmidt.pdf](http://www.alaic.net/ponencias/UNIrev_Schmidt.pdf). Acesso em: março de 2011.

SMITH, M.U. (1988). Successful and unsuccessful problem solving in classical Genetic Pedigrees. **Journal of Research in Science Teaching**, v.25, n.6, p.411-433.

SOARES, K. C.; PINTO, M. C.; ROCHA, M. C. (2005). Cada locus por si mesmo: por onde andam esses genes? Genética na sala de aula: Estratégias de ensino e aprendizagem, Rio de Janeiro, **PROMED/UFRJ**. Disponível em: <<http://www.ccmn.ufrj.br/curso/trabalhos/PDF/biologiatrabalhos/genetica/genetica4.pdf>> Disponível em: Acesso em: 17/03/2009.

SWELLER, J. (2005) Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In: **Mayer, R. E.**, p. 19-30, 2005.

TRIVELATO, S. L. F. (1988). **Ensino de Genética: Um ponto de Vista**. São Paulo, Faculdade de Educação.

WOOD-ROBINSON, C., LEWIS, J. e LEACH, J. (2000). Young people's understanding of the nature of genetic information in the cells of an organism. **Journal of Biological Education**, v. 35 n. 1, p. 29-36.

WRITE BROTHERS INC. Movie Magic Screenwriter. 2011. Disponível em: <<http://www.screenplay.com/products/mms/index.htm>>. Acesso em: março de 2011.

ZALUAR, A. (1999). **Desafios para o ensino básico na visão dos vulneráveis**. In Sociologias. Porto Alegre, ano 1, n. 2, p. 228-249.