

## **A Introdução dos Conceitos de Biologia Molecular e Biotecnologia no Ensino de Genética no Nível Médio. Há Espaço Para a Nova Biologia?<sup>1</sup>**

### **Introduction of the Molecular Biology and Biotechnology Concepts in Genetics at High School. Is There Enough Room for the New Biology?**

**Márcia Cristina Xavier<sup>1</sup>**  
**Alexandre de Sá Freire<sup>1</sup> e Milton Ozório Moraes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ do Laboratório de Hanseníase, Departamento de Micobacterioses, e-mails respectivamente: [marciaxavier2001@yahoo.com.br](mailto:marciaxavier2001@yahoo.com.br); [alefreire2001@yahoo.com.br](mailto:alefreire2001@yahoo.com.br); [mmoraes@fiocruz.br](mailto:mmoraes@fiocruz.br).

#### **Resumo**

O acelerado avanço do conhecimento especialmente em algumas áreas como a Biologia (Biotecnologia e Genética Molecular) apresenta um grande desafio referente à definição do conteúdo programático da escola. Esse trabalho pretende avaliar a visão dos professores em relação ao ensino de novos conceitos, assim como apontar as dificuldades encontradas pelos professores na aplicação destes. Foram utilizados questionários e entrevistas aos docentes do Estado do Rio de Janeiro. Os resultados demonstraram que os professores têm dificuldades para finalizar o conteúdo básico de Genética porque carecem de tempo de aula e utilizam livros didáticos anacrônicos, onde os conteúdos de Genética Molecular e Biotecnologia não são apresentados. Os dados demonstram, ainda, que no que se refere aos temas desta “Nova Biologia”, os professores abordam sempre os temas de maior circulação na mídia sem que se respeitem aspectos históricos ou de complexidade. O trabalho discute o desafio de inserir novos conteúdos no ensino médio.

Palavras-chave: Nova Biologia, Ensino Médio, Genética.

#### **Abstract**

The rapid growing of knowledge especially in certain areas such as Biology (Biotechnology and Molecular Genetics) presents a great challenge concerning the definition of the school program. This work aims to evaluate the high school teachers' view associated to the introduction of new concepts as well as the ascertainment of the difficulties faced by the teachers. We pooled their opinion, in Rio de Janeiro State, with quantitative forms and interviews. The results demonstrated that teachers have difficulties to finish the basic genetics contents due to the lack of time for classes, the use of anachronous books, because molecular biology and biotechnology contents are rarely presented. Yet, the data demonstrate that concerning these “New Biology” themes the teachers always refers to those generally circulating in the media with little respect with historical or complexity aspects. This work discusses the challenge to introduce new contents in high school.

Key words: New Biology, Genetics and High School

#### **Contexto**

Não é mais novidade que o conhecimento imprime o ritmo de inovação do mercado a partir do domínio de pesquisa e tecnologia, onde o capitalismo atual sabe aproveitar desse momento para destacar o individualismo (Demo, 2003). Essa situação revela a importância da

obtenção do conhecimento desde seus fundamentos (Demo, 1999) e neste caso é relevante que a escola forje a real necessidade de leitura do mundo atual, com suas novidades, doando aos seus alunos a necessária condição de indivíduos autônomos com ampla capacidade de discernimento. Neste contexto, a formação de estudantes deve ser gerida na tentativa de formá-los de maneira incompleta (pois é impossível atingir a completude), porém plenamente capacitados ao aprendizado contínuo e a aquisição permanente de informações novas que muitas vezes rompem paradigmas.

A aprendizagem é uma dinâmica reconstrutiva onde o professor age como motivador orientador e avaliador e é também a capacidade de ir além do que é recebido através da habilidade de intervenção alternativa, com uma inevitável potencialidade de aprender. Assmann (1998) introduz o conceito de “sociedade aprendente” assim como Becker (2001) que conjuga o desafio da educação à construção do conhecimento, acentuando a motivação do aluno relacionado-a com o emocional.

### **A prática pedagógica dos professores de Ciências**

No mundo de hoje os novos conhecimentos devem estar sendo continuamente inseridos nas disciplinas tradicionais. A Biologia mais especificamente a Genética têm absorvido os conceitos da Nova Biologia (Loreto e Sepel, 2003) que inclui os atuais saberes onde se situam a Biotecnologia e a Biologia Molecular. Os temas que permeiam a Nova Biologia vêm se destacando, pois apresentam um grande apelo social, e interferem diretamente na vida das pessoas. Por isso, são conteúdos importantes a serem trabalhados na escola. Portanto, é imprescindível colocar nossos jovens em contato com esse conhecimento biotecnológico. Como então podemos conscientizar, preparar, envolver nossos jovens para tomada de decisões envolvendo questões como transgênicos, terapias gênicas, clonagem, células-tronco, teste de paternidade? A essa jornada então deverá se somar o professor, participando ativamente na inserção do aluno no ensino de Biologia implicando, necessariamente, em provocar a reflexão, a crítica, a mudança e o entendimento do mundo, pois se a escola não responde a esta demanda, ela corre o risco de ser deslegitimizada (Marandino, 2003). Aos professores cabe preparar as mentes para responder a desafios que a crescente complexidade humana nos impõe (Morin, 2001).

Há necessidade de se pesquisar como as aulas de Genética no ensino médio estão realmente contextualizadas. Já que a mídia bombardeia o público com novos temas em Biologia Molecular e Biotecnologia, a sala de aula não pode passar imune às novidades, nem deixar de abraçar a Nova Biologia, que integra temas desenvolvidos a partir da publicação do manuscrito que desvendou a estrutura do DNA pelo inglês Francis Crick (1916-2004) e o norte-americano James Watson (1928-).

As recentes diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) sugerem que as aulas sejam orientadas com assuntos de interesses atuais afinal:

*“A linguagem científica tem crescentemente integrado nosso vocabulário; termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa, transgênico”* (PCNEM, 2000).

Paradoxalmente, os PCNEM sugerem a inserção de novos conteúdos, mas os professores não dispõem de estrutura para atualização e capacitação, dentre outras dificuldades para adequação do conteúdo programático. Como podemos detectar na literatura, Demo (2000) já enfatiza a necessidade de termos “centros de pesquisa” que inserissem nos professores e permitissem a ampliação de conhecimentos contemporâneos para melhoria da produção intelectual e profissional.

Demo (2000) resgata a importância da aprendizagem do professor na correspondência de sua prática. Na busca constante do questionamento reconstrutivo e no papel de ser ele, o professor, o facilitador da aprendizagem. Neste contexto, buscamos uma aproximação em torno de questionar, levantar dados qualitativos e quantitativos e avaliar a ocorrência ou não, de como o professor assume seu papel na escola. De ser portador das novidades educacionais inserindo os temas relacionados à Nova Biologia, assim como investigar suas ações no processo de ensino da Genética. Os alunos se deparam em seu cotidiano com as novas técnicas e teorias que norteiam agronegócios, prática de saúde pública e etc. Será que os professores estão fazendo uma abordagem insipiente, gerando jovens sem uma leitura mais ética e social da Genética?

### **Desenho do estudo e Procedimentos de análise**

Foram pesquisados 46 professores, que lecionam no ensino médio ministrando a disciplina Biologia no terceiro ano, onde a Genética é objeto de estudo, escolhidos de modo aleatório, em inúmeras visitas de nossa equipe aos ambientes educacionais nos municípios de Petrópolis, Angra dos Reis e Rio de Janeiro no estado do Rio de Janeiro. Em nossa percepção compreendemos ser essa disciplina aquela que teria as condições essenciais para que o professor buscasse a discussão da Nova Biologia. Por ser o terceiro ano do ensino médio pretende-se que o aluno tem uma maior aquisição de conhecimentos científicos, relacionados às ciências como um todo para uma capacitação maior na assimilação destes conteúdos atualizados. Todos esses profissionais pesquisados atuam na escola pública e privada, nos municípios de Petrópolis, Angra dos Reis e Rio de Janeiro. Visitamos variadas instituições de ensino nos municípios buscando os sujeitos específicos destacados. Utilizamos a metodologia dialética (Santos Filho, 2002), proposta metodológica que nos aproximou do objeto em questão, aplicada inicialmente por Engels e hoje utilizada de forma generalizada nos estudos sociais (Santos Filho, 2002), baseando no contexto social onde trabalham e interagem esses profissionais, pois, além das condições objetivas e funcionais, a realidade social é movida igualmente por condições subjetivas.

Um de nossos objetivos foi utilizar procedimentos investigativos, articulados entre si, que nos dessem registros de informações para a construção de interpretações e contextualizações de saberes agregados a relação ensino-professor-Nova Biologia. Para tal utilizamos instrumentos objetivos quantitativos sob a forma de questionário com perguntas diretas (múltipla escolha), sem intervenção direta do pesquisador e com o objetivo de coleta ampliada de dados e entrevistas semi-estruturadas, facilitadoras de nova aquisição de dados assim como buscar um aprofundamento de outros elementos constitutivos deste processo, realizadas neste contexto. Essas categorias se “inter-relacionam num movimento cumulativo” (Santos Filho, 2002).

Com esse amostral (46 professores de ambos os sexos) realizamos a pesquisa quantitativa e com uma seleção de 4 profissionais todos de Angra dos Reis. Essas foram realizadas pelo mesmo entrevistador, aqui chamado de “M” e os profissionais entrevistados foram nomeados de “A”, “MJ”, “X” e “B”. Utilizamos essas representações para resguardar a privacidade dos interlocutores da pesquisa. Cada entrevista foi realizada por período não pré-determinado e sim abrangente da aquisição de dados substanciais. Estas foram gravadas em minigravador e transcritas posteriormente. Nossa preocupação com o espaço amostral não levou em consideração o gênero dos pesquisados.

Os dados foram tabulados de forma cruzada (Santos Filho, 2002) para análise, estabelecendo as triangulações e relações observáveis entre os questionários e as entrevistas, perfazendo a comparação entre essas diferentes fontes de informação. Obtivemos dados

trabalhados quantitativamente assim como falas representativas das opiniões dos professores entrevistados de acordo com nossa diretriz de pesquisa. Na elaboração dos instrumentos, sintetizamos nos questionários e entrevistas a direção das perguntas-respostas para nosso objeto: a inserção da Nova Biologia no ensino de Genética. Na fase de análise e interpretação dos dados obtidos levantando de forma simples os dados quantitativos das respostas e afirmações e comprovações as mesmas via recortes de falas dos profissionais entrevistados. Os três municípios foram escolhidos por apresentarem um número de profissionais da educação onde se observa uma abrangência bem significativa do ponto de vista regional, já que as três regiões do estado do Rio de Janeiro foram pesquisadas: região sul, metropolitana e serrana. Nosso primeiro instrumento de pesquisa foi um questionário, com 11 questões de múltipla escolha onde os professores poderiam ter respondido mais do que uma alternativa e por isso a soma das porcentagens sempre excederá 100%. Nosso primeiro objetivo, com este, foi possuir um número de registros as questões elaboradas, se pensando numa linha de respostas envolvendo nosso objetivo maior. As entrevistas semi-estruturadas também foram utilizadas, elaboradas com a finalidade de conhecer mais profundamente, uma parcela de professores, dentro de um contexto social-educacional, que formalizassem e embasassem questões pertinentes aos saberes de investigação ao ensino de Genética e da Nova Biologia.

As respostas foram obtidas presencialmente, sendo que apenas 10% deles se fizeram por meio de portadores. Desse modo a grande parcela dos questionados assim o foram num ambiente culturalmente relacionado ao ensino, sendo feito assim em espaços escolares e sem a participação do questionador. Já as entrevistas foram feitas ao um número restrito de professores, também entrevistados em suas escolas, e com a participação direta do entrevistador. As questões foram elaboradas com a intenção de comparabilidade de informações dos dados anteriores.

### Pluralismo epistemológico dos profissionais nos municípios inquiridos

Nosso grupo de professores questionado possuía em média 11,5 anos de serviço, incluindo desde professores com 2 a 34 anos de magistério (ver **Quadro 1**). A maioria destes docentes incluída no estudo apresentava cursos de *Lato sensu* (atualização, especialização) ou *Stricto sensu* (Mestrado e Doutorado).

**Quadro 1 Características profissionais dos professores envolvidos na pesquisa**

Média de anos De trabalho	Atualização (180 horas)	%	Especialização (360 horas)	%	Mestrado	%	Doutorado	%
11.51	9	19	17	36	10	21	1	0.02

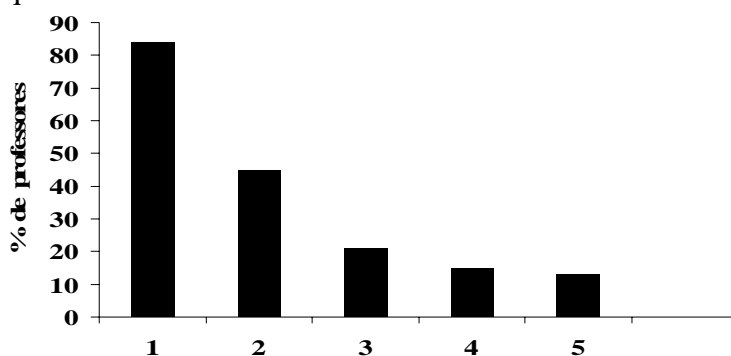
Parece-nos relevante observar que os profissionais pesquisados possuem uma maior aquisição de cursos de extensão de mais de 180 horas, mas refere-se a cursos variados, perpassando por áreas desde a educação a zoologia. Não constituindo assim uma referência positiva a inserção de interferência de sua prática na nossa busca, mas interferindo consistentemente na busca de metodologias de prática educativa. Também não nos foi possível observar, se o ganho em horas de estudo se fez um diferencial no ato de lecionar, mas nos faz refletir sobre a importância do professor se manter atualizado e inserido no ambiente educacional onde ele assumindo o papel de aluno poderá otimizar as relações aluno-professor, ensinar e aprender, recuperar “a saúde intelectual do professor” onde Demo (2000) enfatiza mais uma vez a necessidade de reconstrução de conhecimento por parte do professor para que sua função na escola possa influenciar de maneira decisiva a qualidade de ensino. Variadas pesquisas refletem a defasagem dos professores tanto no âmbito teórico como metodológico no sentido de promover debates atualizados (Loreto e Sepel, 2003)

### Os objetivos educacionais dos professores questionados: os docentes abordam os conteúdos clássicos em Genética?

Nossa primeira preocupação ao elaborar a pesquisa foi avaliar à realidade do docente em Genética com o seu “programa anual”. Perguntamos então: 1) se o docente aborda todo o programa de Genética no ano letivo; 2) em caso negativo, quais seriam os impedimentos.

O programa de Genética direcionado para o terceiro ano do ensino médio foi assim delimitado em pesquisas anteriores a variados livros didáticos. Em todos os pesquisados os temas inseridos na disciplina são recorrentes, podendo variar na ordenação, mas não na presença curricular. Podemos destacá-los como sendo: as Leis de Mendel, Alelos Múltiplos, Noções de Probabilidade, Co-dominância, Sistema ABO, Fator Rh, Pleiotropia, Epistasia, Herança complementar, Daltonismo, Hemofilia, Distrofia Muscular, “Linkage”, e teorema de Hardy e Weinberg. São conteúdos ditos “clássicos”, pois permeiam a disciplina envolvendo o aprendizado de dados que propiciam um envolvimento amplo no tema.

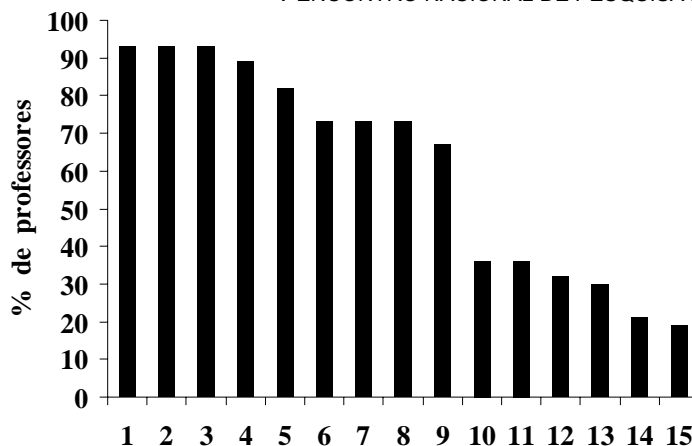
Os resultados obtidos mostram que 78% do professorado não conseguem abordar todos os assuntos da disciplina e dentre os impedimentos destacados pelos professores (Ver **Figura 1**) a carga horária restrita aparece como sendo o principal deles (84%). Este dado foi confirmado após análise das entrevistas feitas. Outros fatores também se encontram em destaque como: falta de conteúdo mínimo do aluno (45%), falta de atualização do material didático (21%), falta de recursos (15%) e falta de atualização própria (13%). A referência ao grupo que respondeu em conseguir dar todo o conteúdo de Genética (22%) não foi alvo de nossa verificação nem contestação. Ficando nosso enfoque direcionado a grande maioria dos professores, e com eles prosseguimos nossa pesquisa.



**Figura 1- Principais impedimentos à abordagem dos conteúdos em genética: 1- carga horária restrita, 2- falta de conteúdo mínimo do aluno, 3- falta de atualização do material didático, 4- falta de recursos, 5- falta de atualização própria.**

### O professor faz uma revisão antes de abordar o tema Genética?

Em relação à maneira com que os conceitos de Genética são introduzidos, os dados nos revelam que a maioria dos docentes (78%) se preocupa em preparar seu alunado com o objetivo de adquirir uma base para o melhor aprender. Os temas envolvidos nessa revisão perpassam o estudo do DNA e dos componentes celulares onde se inserem. Podemos comparar esses dados observando o citado por um dos entrevistados que nos relata sua posição sobre o que leciona e como faz a introdução do tema Genética em sua aplicação didática. Dentro desse contexto, quais seriam então os temas ditos tradicionais mais amplamente abordados em Genética? Assim, perguntamos quais os temas que merecem ser abordados no conteúdo da Genética durante o ano letivo (Ver **Figura 2**).



**Figura 2- Temas mais abordados em Genética segundo os professores do ensino médio. 1- primeira lei de Mendel, 2- sistema ABO, 3- fator Rh, 4- segunda lei de Mendel, 5- cálculo de probabilidades, 6- alelos múltiplos, 7- daltonismo, 8- hemofilia, 9- co-dominância, 10- pleiotropia, 11- epistasia, 12- linkage, 13- herança complementar, 14- distrofia muscular, 15- teorema de Hardy-Weinberg.**

Em se confrontando as entrevistas feitas, podemos notar que todos os professores entrevistados perfazem este mesmo caminho: dar uma revisão de conteúdos e tentar conduzir a turma nos conceitos de Genética. Os professores destacam que se pode observar com as entrevistas que os impedimentos observados nos questionários são os mesmos. Um dos trechos o Professor A relata ao entrevistador (M) qual a prioridade de conteúdos, já que ele citou anteriormente que não consegue dar todo o conteúdo do planejamento:

A: “A gente segue o planejamento porque em toda rede do Estado ocorre isso: seguir o planejamento... que a gente não pode fugir porque senão, se o aluno for transferido para outra escola pode ficar defasado em outra escola”.

M: “Então o que se dá no planejamento?”.

A: “O planejamento geralmente a gente faz no início do ano. Aí a gente começa fazendo uma revisão do primeiro ano em termos da divisão celular: meiose. Certo. Fala uma parte sobre gametogênese pra depois falar sobre a Genética geral. Nosso objetivo é a Genética É a lei de Mendel. Dar a simbologia toda em Genética, o vocabulário todo mais as leis de Mendel”.

Outro professor (B) confirma o dado obtido:

B: “O que eu mais priorizo é o início, a base. A base da Genética, aquilo tudo aí depois eu venho... vai seguindo o roteiro...”.

M: “Vai até aonde?”.

B: “Até herança complementar. E para por aí”.

Em recente pesquisa dos autores Teixeira e do Vale (2003) já pode detectar uma insipiente reflexão dos docentes sobre o ensino ministrado assim como o dilema entre cumprir com a programação anual e a relevante aprendizagem. E o crédito ao número reduzido de aulas como sendo um fator decisivo nesta posição. Outro dado neste mesmo trabalho cita a dependência do professor ao livro didático, sendo este um instrumento de apoio. Essa observação se faz fato ao fazermos a correlação entre os temas citados e sua disposição nos livros didáticos que pesquisamos. Sendo assim nossa busca nos direcionou ao uso desse instrumento.

### **Que instrumento norteia as aulas de Biologia? Qual sua posição na Nova Biologia?**

Na comparação e relacionamento dos dados obtidos foi observado ser o livro didático um instrumento importante e presente nas aulas dos professores questionados. Eles assinalam com suas respostas ter suas orientações curriculares direcionadas por este instrumento. A resposta foi

que quase a totalidade de professores utiliza o livro texto ou cópias a partir desse. Essas cópias servem para a elaboração de apostilas originadas de textos retirados dos livros didáticos. Deduzimos então, pela leitura dos dados, que a maioria dos professores baseia suas aulas em livros didáticos, seja na preparação ou como apoio (Megid Neto e Francalanza, 2003) utilizando-os como referenciais nas suas aulas. Os conteúdos abordados nos livros didáticos nos capítulos iniciais da unidade Genética são contemplados pela maioria dos professores, porém os conteúdos que finalizam as unidades são omitidos. Relacionando esse observado com a resposta dos questionados (Ver figura 2). Na nossa leitura esses se mostram na sua maioria defasada em relação à Nova Biologia. Os livros didáticos quando abordam temas da Nova Biologia o fazem de modo superficial, sensacionalista não ampliando como deveriam os horizontes educacionais que deveriam propor. Tornando-se um instrumento didático desestimulante e descontextualizado com os enfoques do alunado (Loreto e Sepel, 2003).

Podemos confirmar esse dado, analisando a fala de uma professora (MJ) do ensino particular, que utiliza apostila do curso em que leciona como instrumento didático:

M: “A apostila deles. Você falou que eles têm uma apostila... trás esses assuntos?”.

MJ: “Não trás esses assuntos”.

M: “Não é atualizada?”.

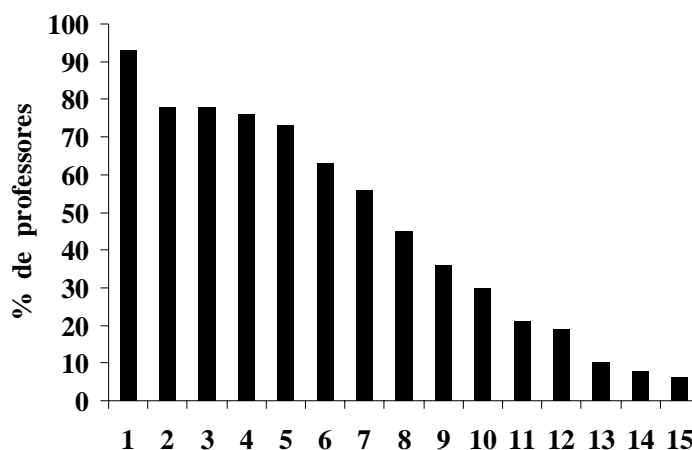
MJ: “Não é atualizada!”.

M: “Nada, nada de Biologia Molecular?”.

MJ: “Nada”!

### Que posição a Nova Biologia está assumindo hoje no ambiente escolar?

Para saber então como a Nova Biologia é abordada elegemos temas que perpassam esse assunto e questionamos aos professores quais destes eram abordados em sala de aula. Ao responder a essa nova questão os docentes se mostraram atualizados. Muitos dos temas apresentados foram destacados como sendo abordados nas aulas (Ver **Figura 3**).



**Figura 3 – Temas da nova biologia abordados pelos professores: 1- transgênicos, 2- projeto genoma, 3- clonagem de mamíferos, 4- células-tronco, 5- teste de paternidade, 6- variabilidade genética, 7- melhoramento genético, 8- recombinação genética, 9- hibridação, 10- sequenciamento, 11- enzimas de restrição, 12- plasmídeos, 13- íntrons e éxons, 14- eletroforese, 15- PCR.**

Os dados demonstram que os temas que possuem maior destaque na mídia parecem receber mais atenção dos professores. Estes temas que são, certamente, notícias nos jornais e revistas de maior impacto.

Podemos destacar a fala do professor B sobre os temas nas nossas entrevistas:

M: “Quando você aborda genética introduz algum tema da atualidade?”.

B: “Clonagem. É esse ano passei trabalho sobre Engenharia Genética. A ética, no caso da clonagem”.

Como observamos na figura 3 aqueles itens que não estão comumente na mídia como PCR, eletroforese, por exemplo, não foram praticamente citados. Curiosamente, estes assuntos deveriam estar sendo abordados no contexto de vários outros temas como o teste de paternidade, por exemplo, pois são partes integrantes dos mesmos. Surge a dúvida: como o professor está explicando teste de paternidade por DNA sem explicar PCR? Como explicar transgênicos sem citar plasmídeos? Então, somos levados ao fato de perceber que nesta aprendizagem ocorre uma fragmentação de saberes, onde o aprofundamento de temas de noticiário, quando ocorrem são provavelmente pouco produtivos. A sociedade que deveria ser aprendente e de postura crítica para com suas realidades não pode ter acesso à informação fragmentada desta forma. Demo (2003) embasa nossa busca-descoberta enfocando a real necessidade de aprender a pesquisar, reconstruir, saber pensar e receber ferramentas pedagógicas claras decodificadoras criticamente dos atuais saberes, onde incluímos aí as novas tecnologias.

Cruzando-se dados anteriores como a insuficiência de horas-aula, é justificável que haja comprometimento do conteúdo programático em Genética. As ações pedagógicas dos docentes considerando a carga horária semanal diminuta, os conteúdos em Genética tradicional extensos e a abordagem estritamente acadêmica, sistemática e substancial dificultam o aprofundamento dos novos temas. Assim perguntamos:

### **Como os conteúdos da Nova Biologia estão abordados em aula?**

As respostas indicam que os pesquisados (totalizando quase 100%) abordam os temas acima mencionados como trabalhos de pesquisa. Os temas da atualidade são submetidos a uma pesquisa simplificada e tendo como fontes jornais e revistas, pois esses temas ainda não aparecem comumente nos livros didáticos. Por outro lado, esse material de pesquisa é comprometido, pois traz conceitos exageradamente simplificados com analogias ruins e sensacionalistas. Dificilmente se lê reportagens imparciais, aprofundadas e colocando opiniões científicas destes temas da Nova Biologia que ainda são polêmicos (Massarani, 2003).

Três professores entrevistados (A, MJ e X) contribuem para esse dado com suas falas:

M: “Esses pontos de Biologia Molecular, Biotecnologia, clonagem, transgênico, você costuma abordar em Genética?”

A: “Olha, só quando é solicitado por algum aluno, que tem curiosidade, querendo saber, aí a gente fala em clonagem, a gente fala nessa parte de Biotecnologia, melhoria de determinados vegetais, não resistentes, maiores, com mais substâncias nutritivas”

M: “Que assuntos da atualidade como clonagem, teste de paternidade, assuntos assim da nova biologia você costuma abordar nas suas aulas?”

MJ: “Clonagem quando surge oportunidade, agora teste de paternidade a gente até fala com eles porque faz parte do grupo sanguíneo, quando estuda fator Rh a gente fala”.

M: “Você fala de oportunidade. Que oportunidade é essa? Aparece na mídia ou eles trazem?”

MJ: “Não, ao abordar um assunto mesmo, de repente a conversa desvirtua um pouco pra aquele assunto aproveito e falo”.



M: “Você sente alguma defasagem do livro didático nos temas da atualidade? Você quando vai procurar num livro clonagem, você acha?”

X: “A maioria deles não traz. Aí então eu uso o recurso das revistas ou das reportagens do jornal. Só isso que traz assuntos da atualidade”.

M: “Você acha que é importante abordar esses temas?”

X: “Com certeza! Senão fica parecendo que a Genética é uma coisa fora da realidade deles. Eles já têm dificuldade em perceber a Genética dentro deles, se não trouxer nada que a coloque dentro do mundo palpável pra eles, eles realmente ‘viajam’. É completamente abstrato!”

M: “O que estaria faltando para introduzir mais esses temas pra eles?”

X: “Eu acho que mais material. Material que eles tivessem acesso!”

### **Discussão dos resultados e conclusões**

Este artigo aborda maneira de como a escola vem preparando seus alunos e a maneira como a escola procura inserir seus alunos nos temas mais atualizado da Ciência. Utilizamos a Genética como modelo de estudo do ensino em Ciências no Brasil. A aceleração na produção do conhecimento principalmente nas áreas de Ciência e Tecnologia tem gerado um conflito para a educação. A pergunta sobre o que ensinar, tradicional ou o moderno, ainda persiste. Como conciliar o tempo exíguo com o programa cada vez mais extenso? Paralelamente, a essa discussão, as novidades associadas à Genética invadiram a sociedade e necessitam de uma discussão ampla dentro dela o que sugere a implicação rápida da escola. Afinal, devemos saber se queremos plantações de soja transgênicas, se queremos pesquisas com embriões humanos, se queremos ser testados para doenças genéticas antes de desenvolvermos os sintomas de algumas delas. Buscamos dados de como se posicionariam nossos professores em relação à disciplina Genética, pois nela deve se enquadrar grande parte do conhecimento que vem sendo definido como Nova Biologia (Loreto e Sepel, 2003). Avaliamos como: i) os temas convencionais são aplicados durante o ano letivo, ii) as revisões que se fazem necessárias à completa adequação do entendimento de genética, iii) a introdução de novos conceitos e as dificuldades inerentes para alcançar esses três objetivos. Reconhecemos que os dados obtidos refletem o posicionamento dos questionados e entrevistados no contexto de seu momento epistemológico, mas com certeza há relevância na amostragem obtida. Esses dados vêm de encontro com nossa prática e observação e ganham profundidade com as entrevistas realizadas e com as referências utilizadas. A grande maioria dos questionados e todos os entrevistados não se ajustam à carga horária disponibilizada pela Secretaria de Educação (Ver Figura 1) prejudicando a aquisição de conteúdos mínimos para gerar uma integração dos temas da Genética repercutindo no futuro um melhor entendimento dos novos conceitos. Observamos que apenas uma pequena parte dos docentes (22%) consegue abordar todo o conteúdo programático. Não nos foi possível adquirir maiores dados sobre esse apontamento da pesquisa, mas nos reflete a discutir, inserindo aí os dados das entrevistas, que esses profissionais vão anacronicamente refletindo a posição atual e observada, que não está sendo possível ou que é pouco provável que neste grupo de professores o saber perpassa por um processo mais contextualizado e sim por situações de onde o aprender se faz de modo abrupto, corrido, sem contextualização, de modo bancário.

Os PCNEM possuem um direcionamento que levam em consideração a abordagem das novas tecnologias, mas observa-se que essa não procede na prática dos professores do ensino médio. A maioria dos profissionais demonstra possuir ainda uma forma “engessada” de abordagem na disciplina não dando espaço para que novas situações possam ser discutidas ampliando no alunado as noções básicas e necessárias para fazer destes alunos participantes das discussões essenciais sobre os temas em questão. Assmann (1998) vem sugerindo as necessárias

abordagens sobre os métodos pedagógicos de apreensão de conhecimento, destacando que as novas tecnologias vêm assumindo relevância na atual sociedade e que nossa “sociedade aprendente” precisa ser integrada, é uma das ferramentas disponíveis se inclui na experiência educacional que a escola pode proporcionar.

Nossa pesquisa também mostrou que os professores incluídos no estudo apresentam algum tipo de curso de Pós-graduação (76%). Nota-se então um saber mais profundo em várias unidades disciplinares dentre os profissionais da educação, mas levantamos a observação da necessidade de reencantar o cerne pedagógico da qualidade do ensino, como nos aponta Assmann. Em seus estudos ele atenta para o fato de despertar nos professores não só a atualização, mas a melhoria pedagógica para que assim possamos mais profundamente fazer uma reformulação no “agir pedagógico” para criação de novas metas em propor novos ambientes pedagógicos. Que sejam prazerosas e significantes aos alunos aprendentes.

O ensino médio é direcionado pelo livro didático. Podemos levantar esses dados em nossa pesquisa onde o livro didático é citado pela maioria dos professores. O problema é que os livros se apresentam desatualizados e descompromissados com as discussões dos temas da Nova Biologia. Com base nos dados obtidos, os livros são interferentes de modo significativo no dia-a-dia da sala de aula. Os livros citados em nossa pesquisa junto aos professores foram apontados como aqueles de menor valor. Já que os alunos alvo desses professores não recebem material didático no ensino médio, diferentemente do ensino fundamental. Sendo assim a escolha de um livro didático sempre aponta o de volume único, de mais baixo custo, porém de menor conteúdo. Em algumas situações, os professores relatam a prática de gerar cópias ou mesmo apostilas (leia-se coletâneas de textos de outros livros). Sendo assim podemos apontar para o fato da sala de aula não ter o desafio pedagógico de receber esforços atualizados que propiciem as modificações que perfazem o caminho da retroalimentação do saber-fazer-conhecer-construir-aprender (Becker, 2001). Como nos relata esse autor é necessário que o professor crie condições prévias para propiciar situações que gerem aprendizagem.

Como envolver os alunos em aulas mais prazerosas e não deixar de lado assuntos pertinentes à disciplina escolar que são de vital importância ao entendimento da sociedade? Como citado em Silva e Fernandes Neto (1995), a desvinculação entre o ensino ministrado em Ciências e as questões sociais são uma característica bem presente. Realmente a distância entre o ensino tradicional e o moderno requer uma força quase sobrenatural dos educadores de hoje que estão mergulhados em problemas sobre a prática pedagógica. Becker nos chama a atenção para a necessidade dos professores assumirem seu papel junto à sociedade. Do significado que suas ações possuem quando em sala de aula. Neste aspecto destacamos três perfis dos professores: empiristas que despejam conteúdos sendo estes os principais atores na educação; aprioristas que acreditam ser seu papel não interferente no aluno e os construtivistas que enfocam a aprendizagem na relação, no processo, no intercâmbio observado entre aluno-professor. Mas também avaliamos nos dados obtidos que muitos professores ainda não são capazes de tomar consciência do seu ato de lecionar, e isso se faz importante para romper as amarras da acomodação e da mediocridade educacional. Neste contexto, segundo Teixeira e Do Vale (2003) as principais dificuldades que afetam a educação científica no atual sistema de conservação podem ser divididas em três áreas: prática de ensino, formação e atualização de professores e a crise na educação brasileira. Na prática de ensino os docentes atuais não reconhecem inúmeras questões que propiciam a eles um papel de orientador, moderador, mediador e avaliador da aprendizagem visto que possuem dificuldades de se desligarem dos conteúdos mais “biológicos” para estarem se vinculando aos conteúdos de âmbito mais social, permanecendo numa forma mais estática e pouco interativa com as mudanças no contexto, deixando de lado as inovações

que perpassam pela atualidade para se envolver com os conteúdos programáticos engessados da programação anual da série de referência. Em relação a formação do professor observa-se que nas instituições de ensino superior o enfoque dado ainda está no cunho conteudista e tradicional, onde ao licenciando acaba seu curso sem um preparo a altura de um profissional competente. Aqui então se insere a interpretação do bom professor onde ser competente é ousar, julgar em momentos de incerteza, dificuldade, ambivalência, contradição, e, por isso, ser competente é ser tolerante e generoso. E, por último, a crise na educação brasileira que reúne aspectos que favorecem em muito o agravamento dos problemas educacionais assim como desgasta o compromisso da educação, desvalorizando os seus profissionais não lhes oferecendo permanentes oportunidades de recapacitação, segurança de uma profissão digna em salários, condições de trabalho, tempo para estudar, classes menos numerosas, assim como as inúmeras propostas de reformas que não se somam somente sucateiam e desmembram a cidadania.

O professor perde a dimensão de educador e nem questiona o porquê de ensinar e o que ensinar. Torna-se parte passiva no processo e faz o mesmo com seu aluno. Superar isto é compreender seu papel e o de seu aluno, sabendo situar no plano social geral o conteúdo específico de cada curso. Isto é uma parte importante do processo pedagógico, da qual o professor raramente está consciente, porque ele está hoje diante de um desafio para o qual não está preparado. É preciso prepará-lo e isto se faz ao repensar os cursos de formação de docentes onde se revela o desafio de conhecer e aprender (Demo, 2003). Podemos até refletir sobre o sentimento que hoje se instala na maioria dos professores, a partir da fala de um dos professores entrevistados, ao ser perguntado sobre as principais dificuldades apontadas na profissão:

“Dificuldade pro professor é a falta de informações. Nós não temos dinheiro pra comprar revistas e outro material. Quantos colegas não têm computador pra acessar a internet e também falta o tempo pra você estar pesquisando isso. O estado só pensa em diminuir a carga horária do aluno e dar mais turmas ao professor. É inversamente proporcional. Aumenta o trabalho pra o professor e o número de turmas. Eu mesmo estou trabalhando desde a 7 da manhã, trabalhei a tarde, vou sair daqui lá pelas 22 horas. Com que disposição você chega em casa pra estudar, ler? E a família como fica? Final de semana se pegar num livro tem que ser às escondidas pra estar estudando senão o marido estressa... Com toda razão!”. (professor X)

Como Becker aponta:

*“Como pode um professor conceber relações pedagógicas se ele mesmo é vítima de uma visão precária da matéria prima de seu saber – o conhecimento”*

É urgente ter a lucidez de dar ao professor as oportunidades! O despertar de consciência sobre suas práticas pedagógicas e epistemológicas. Que esses profissionais tenham embasamentos teóricos importantes para que possam refletir e propiciar avanços consistentes e conscientes para que suas práticas possam ser repensadas e referenciadas apontando para retomadas para um novo modo de ser ver o processo educativo, suas práticas e atualizações. Na nossa conclusão buscamos em Assmann algumas reflexões do que seria um buscar pleno ao desafio pedagógico de melhoria constante: que os professores se surpreendam e assumam sua importância com o compromisso social inerente a sua escolha profissional e que faça a construção de vários caminhos que de forma enactiva gere boa aprendizagem: lecto-escrita, sócio-cultural, tecnológica, crítica, contextualizada, conectada e aberta para surpresa e imprevistos.

## Referências

- Assmann, H. **Reencantar a Educação**-Rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Vozes, 1998
- Becker, F. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- Brasil. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Brasília: MEC/SEMT, 2000.
- Demo, P. **Conhecimento Moderno** – sobre ética e intervenção do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Conhecer & aprender**: sabedoria dos limites e desafios. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- \_\_\_\_\_. Sociedade da Aprendizagem. *Saberes*. Ano 4. v.4, n.1, p.2-11, 2003
- Loreto, E. L. S.e Sepel, L. M. N. A escola na era do DNA e da Genética. *Ciência e Ambiente*. v. 26, p.149-1156, jan/jun, 2003.
- Marandino, M., Gouvêa, G., Leal, M.C. (Org.). **Educação e Museu**: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Rio de Janeiro: Editora Access, Faperj, 2003.
- Massarani, L., Magalhães I., Moreira I.C. Quando a Ciência vira notícia. Um mapeamento da genética nos jornais diários. *Ciência e Ambiente*. v. 26, p.140-148, 2003.
- Megid Neto, J. e Francalanza, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Revista Ciência e Educação*, v.9, n.2, p. 147-157, 2003
- Morin, E. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- Santos Filho, J. C. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. GAMBOA S.S. Org. Ed. São Paulo. Ed. Cortez, 2002
- Silva, D. ; Fernandez Neto, V. Verificação da Retenção da Aprendizagem de Um Curso de Física Térmica. In: *XII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*. Atas do XII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Belo Horizonte. v. 1. p. 196-201. 1997
- Teixeira P.M.M., Do Vale, J.M.F. Ensino de Biologia e cidadania: problemas que envolvem a prática pedagógica de educadores. In: Roberto Nardi Org. *Educação em ciências: da pesquisa à prática docente*. 3ª ed., São Paulo: Escrituras Editora, 2003. p. 23-39.