



**FAP**  
FACULDADE DE APUCARANA

---

**EDERSON BORGES DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOCENTE E DISCENTE  
SOBRE OS CONTEÚDOS DE GENÉTICA APLICADOS  
NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DE DUAS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE  
APUCARANA-PR**

**EDERSON BORGES DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOCENTE E DISCENTE  
SOBRE OS CONTEÚDOS DE GENÉTICA APLICADOS  
NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DE DUAS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE  
APUCARANA-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Professora Esp. Alessandra Maziero Lalin Soato.

Apucarana – Paraná  
Novembro / 2008

**EDERSON BORGES DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOCENTE E DISCENTE  
SOBRE OS CONTEÚDOS DE GENÉTICA APLICADOS  
NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DE DUAS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE  
APUCARANA-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciências  
Biológicas da Faculdade de Apucarana,  
como requisito parcial à obtenção do  
título de Licenciado em Ciências  
Biológicas.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup> Esp. Alessandra Maziero Lalin Soato  
Faculdade de Apucarana

---

Prof<sup>a</sup> Esp. Maria Augusta Lima Araújo

---

Prof<sup>o</sup> Msc. Daniel Meneguelo Limeira  
Faculdade de Apucarana

Apucarana, 08 de dezembro de 2008

A Deus, aos meus pais e aos meus  
amigos *companheiros* de todas as  
horas...

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus;

Aos meus Pais que deram suporte necessário para superação de todas as etapas da minha vida;

A Ana Paula Peron pela amizade e orientação inicial deste trabalho;

A Professora Alessandra Maziero Lalin Soato e Antonio Marcos Dorigão pela disponibilidade, amizade e orientação na etapa final do Trabalho;

A Professora Selma Pereira, pelas sugestões e auxílio expressivo durante o desenvolvimento do trabalho;

A todos que contribuíram para a superação das dificuldades e etapas da minha vida.

"Não é porque certas coisas são difíceis que nós não ousamos. É justamente porque não ousamos que tais coisas são difíceis!"

Sêneca

**OLIVEIRA, E. B. Análise da percepção docente e discente sobre os conteúdos de genética aplicados na 3ª série do Ensino Médio de duas escolas públicas do município de Apucarana-PR.** 2008. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade de Apucarana

## **RESUMO**

O cenário educacional brasileiro é marcado por diversos problemas, sendo entre os mais comuns a falta de interesse discente pelas disciplinas ministradas. Com o objetivo de levantar os fatores que prejudicam a plena compreensão dos alunos em relação aos conteúdos de genética abordados na 3ª série do Ensino Médio foram pesquisados cinco professores da disciplina de Ciências e Biologia e 35 alunos da 3ª série do Ensino Médio de duas Instituições de Educação Básica do município de Apucarana-PR. Através da aplicação de questionários distintos e posterior análise, avaliamos as opiniões e conceitos docente e discente sobre o tema. Os resultados docentes apontados são: a) dos professores entrevistados, a grande maioria possui carreira no magistério público do Paraná, com elevado tempo na profissão; b) apresentam fortes traços da pedagogia liberal tradicional; c) fazem uso de diversos ambientes, material de apoio didático e tecnologias existentes no âmbito escolar; d) apresentam conceitos genéticos superficiais e em algumas vezes errôneos em relação aos conteúdos básicos aplicados no Ensino Médio. Quanto à investigação discente, observamos: a) a falta de interesse de alguns alunos na disciplina de Biologia pelo modo de como é conduzida a aula pelo docente, b) o descaso com a disciplina por apresentar conteúdos complexos e inúmeros termos não compreendidos por eles, c) conceitos superficiais, descontextualizados e errados sobre os conteúdos básicos de biologia, com ênfase nos de genética que permeia os conteúdos gerais da disciplina. Concluímos que é necessária a atualização professoral. As aulas ficariam mais atrativas e abordariam os temas com maior profundidade, contextualizando os conteúdos com os diversos conhecimentos adquiridos pelos alunos não só em bancos escolares, mas em seu cotidiano, facilitando a laboriosa tarefa de educar e aprender.

Palavras-chaves: Educação, Biologia, Genética, Ensino Médio, Docente, Discente

**OLIVEIRA, E. B. Analise of the educational perception and students on the genetics contents applied in the 3rd series of the high school of two public schools of the municipal district of Apucarana-PR. 2008. TCC (Degree in Biological Sciences) - University of Apucarana**

## **ABSTRACT**

The Brazilian educational scene is marked by some problems, among them, it's more common the lack of students' interest about the subjects taught at school. With the objective of raising the factors that prejudice the students' understanding about the genetic contents taught in the 3rd year of high school. It was made a survey with 35 students at two schools located in Apucarana- Pr. Through the application of questionnaires and subsequent analysis, we evaluated the opinions and concepts of the teachers and the students. The results about the teachers' questions are: a) the great majority possesses career in the public schools at Paraná, with high time in the profession; b) they present strong lines of the traditional liberal pedagogy; c) they make use of several atmospheres, material of didactic support and existent technologies in the school extent; d) they present superficial genetic concepts and in some times erroneous in relation to the applied basic contents in the high school. About the students' investigation, we observed: a) the lack of some students' interest in the discipline of biology for the way of as the class is conducted by the teacher; b) the disregard with the discipline for presenting complex and countless contents that are not understood for them; c) the superficial concepts decontextualized and wrong on the basic contents of biology, with emphasis in genetics that permeates the general contents of the discipline. We concluded that it is necessary the professorial updating, in that way, the classes would be more attractive and approach of the themes with larger depth, contextualizing the contents with several acquired knowledge for the students not only in school banks, but in his/her daily routine and facilitating the laborious task of to educate and to learn.

**Key-Words:** Education, Biology, Genetics, Teaching Medium, Educational, Students.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Visão Panorâmica do Município de Apucarana.....	20
Figura 2 – Região de Influência do Núcleo Regional da Educação de Apucarana .....	21
Figura 3 – Quadro demonstrativo de titulação e atualização professoral.....	23
Figura 4 – Gráfico demonstrativo de titulação e atualização professoral .....	24
Figura 5 – Tempo de profissão docente .....	24
Figura 6 – Faixa salarial dos docentes .....	25
Figura 7 – Ambiente e materiais didáticos utilizados pelos docentes.....	26
Figura 8 – Ambientes citados pelos docentes para apoio pedagógico.....	27
Figura 9 – Materiais utilizados para apoio pedagógico.....	28
Figura 10 – Análise dos discursos apresentados pelos docentes ao se perguntar da ciência genética.....	30
Figura 11 – Análise dos discursos apresentado pelos docentes: qual a importância da genética na vida dos alunos .....	31
Figura 12 – Análise dos discursos apresentados pelos docentes: o aluno consegue entender claramente os conteúdos de genética? .....	31
Figura 13 - Análise dos discursos apresentados pelos docentes: o aluno entende a aplicabilidade dessa ciência? .....	32
Figura 14 - Análise dos discursos apresentados pelos docentes: por que se estudar genética no Ensino Médio.....	33
Figura 15 – Gráfico Demonstrativo do Mapa de Avaliação do 1º trimestre/2008: Disciplina de Biologia nas Turmas Pesquisadas.....	35
Figura 16 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a disciplina de Biologia .....	37
Figura 17 - Opiniões expressadas ao se perguntar sobre os conteúdos de genética no Ensino Médio.....	39
Figura 18 - Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a definição de genética.....	40
Figura 19 - Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a importância da genética .....	41
Figura 20 - Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a importância da genética na medicina e agricultura.....	42
Figura 21 – Opiniões expressadas ao se perguntar os temas aprendidos e sua importância.....	43
Figura 22 - Opiniões expressadas ao se perguntar a importância da meiose .....	45
Figura 23 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre os mecanismos que podem promover a variabilidade genética .....	46
Figura 24 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a importância da meiose nas Leis de Mendel.....	46

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Faixa etária dos respondentes da escola A e B .....	33
Tabela 2 – Avaliação da disciplina de Biologia do 1º trimestre de 2008: turmas pesquisadas nas escolas A e B.....	34
Tabela 3 – Média de Biologia do 1º trimestre de 2008: turmas pesquisadas na Escola A e B .....	36

## LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

DNA	cido Desoxirribonucléico
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
F. A.	Freqncia Absoluta
F. R.	Freqncia Relativa
NRE	Núcleo Regional de Educao
OGM	Organismo Geneticamente Modificado
PCNEM	Parâmetro Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PGH	Projeto Genoma Humano
PRD	Programa Paraná Digital
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educao
PSS	Processo Simplificado de Seleo
QPM	Quadro Próprio do Magistério
SABI	Sistema de Acompanhamento do Banco de Itens/PR
SEED	Secretaria de Estado da Educao
SERE	Sistema Estadual de Registro Escolar

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1. GENÉTICA E ENSINO .....	14
1.1 Visão Histórica da Genética .....	14
1.2 A Genética no Contexto do Ensino Médio No Brasil.....	17
2. Material e Métodos .....	20
2.1 Objeto de Estudo.....	20
2.2 Metodologia .....	22
3. Resultados e Discussão.....	23
3.1 Perfil Profissional Docente .....	23
3.1.1 Titulação e Atualização Professoral dos Envolvidos na Pesquisa.....	23
3.1.2 Tempo de Profissão, Renda e Vínculo Empregatício.....	24
3.1.3 Traços Pedagógicos e Metodologias na Sala de Aula .....	25
3.1.4 Materiais e Ambientes Pedagógicos.....	26
3.1.5 Prática Pedagógica.....	29
3.1.6 Percepção Docente sobre Genética.....	30
3.2 Perfil Discente.....	33
3.2.1 Idade e Rendimento Escolar dos Envolvidos na Pesquisa .....	33
3.2.2 Opiniões dos Discentes Sobre a Disciplina de Biologia .....	36
3.2.3 Análise da Percepção Discente Sobre Genética .....	39
3.2.3.1 Definição de Genética Segundo os Alunos .....	39
3.2.3.2 É importante estudar genética?.....	41
3.2.3.3 Genética e cotidiano .....	42
3.2.3.4 A aplicação da genética no cotidiano dos alunos .....	43
3.2.3.5 Conceitos biológicos e Genética .....	44
REFERÊNCIAS .....	50
APENDICE .....	52

## INTRODUÇÃO

Atualmente, no cenário educacional brasileiro existem diversos problemas, principalmente em instituições públicas de ensino, sendo que a falta de interesse dos discentes pelas disciplinas ministradas é uma das principais dificuldades enfrentadas. Dentre os fatores que ocasionam esse quadro destacam-se: a falta de atualização professoral, pouco investimento no setor educacional, os diversos problemas sociais existentes na comunidade escolar, materiais didáticos falhos que trabalham conteúdos de forma descontextualizada entre outros.

No que se refere à disciplina de Biologia, com enfoque nos conteúdos de genética aplicados na etapa final da educação básica, ficam evidentes as dificuldades apresentadas pelos alunos na construção do conhecimento biológico que até então foram tratados em diferentes níveis de complexidade no Ensino Fundamental e Médio. Desta forma, criam-se conceitos alternativos dos conteúdos que comumente induzem o aluno ao erro. De acordo com Pedrancini, et al, ( 2007) “o modo como o ensino é organizado e desenvolvido freqüentemente, pouco contribui para que o aluno desenvolva uma compreensão que se difere daquela adquirida em situações não escolares”.

No presente estudo, serão levantados os fatores que prejudicam a plena compreensão dos alunos em conceitos biológicos e no conteúdo genética no Ensino Médio, analisando as metodologias de ensino e o nível de conhecimento sobre genética dos docentes, comparando ao perfil discente.

Os dados obtidos na pesquisa possibilitarão a análise dos fatores que fazem com que a disciplina de genética seja considerada de difícil aprendizagem pelos alunos, assim como avaliação dos problemas que medeiam essa circunstância.

## 1. GENÉTICA E ENSINO

### 1.1 VISÃO HISTÓRICA DA GENÉTICA

O aprimoramento de diversas tecnologias tem sido responsável pela melhora nas condições de vida de diferentes espécies existentes no planeta. No nosso dia-a-dia, nos deparamos com diversas situações que nos envolvem direta, ou indiretamente com estas ciências. Termos genéticos como hereditariedade, genes e DNA de modo geral são introduzidos à população através da grande mídia nas divulgações de pesquisa com células-tronco, melhoramento genético, Projeto Genoma Humano (PGH) entre outros.

Deste modo, surgem alguns questionamentos: Mas afinal, o que é genética? Quais as contribuições que essa ciência proporciona? Por que é importante para os alunos do Ensino Médio compreender os termos relacionados?

De acordo com Francisco (2005, p. 20) a genética é uma ciência emergente do século XX e explica as similaridades e diferenças entre os organismos, sendo que antes da ciência tomar forma, os humanos tinham uma impressão intuitiva sobre os mecanismos de variação e hereditariedade. O termo “genética” foi utilizado pela primeira vez por Willian Bateson<sup>1</sup> em um documento dirigido a Adam Sedgewick<sup>2</sup> em 1909. Este descrevia estudos sobre a variação e hereditariedade e desde então, ficou caracterizada pelas profundas alterações, pois a genética “é uma das áreas da Biologia que mais tem apresentado mudanças nos últimos 50 anos, tanto nos aspectos conceituais como tecnológicos”. Apesar de ser uma ciência nova, quando comparadas com outras, os humanos, no tempo pré-histórico já utilizavam os princípios genéticos por meio da domesticação, cruzamento seletivo de animais e plantas.

Nossos antepassados devem ter começado a se indagar sobre os mecanismos da hereditariedade tão logo a evolução os dotou com cérebros capazes de formular o tipo de pergunta. Um princípio que salta os olhos – parentes próximos tendem a ser parecidos entre si – pode ser extremamente instrutivo se, como nossos ancestrais, nosso interesse por genética aplicada limitar-se a questões práticas, tais como melhorar animais domesticados (para, digamos, aumentar a produção de leite das vacas) ou plantas (para obter frutos maiores

---

<sup>1</sup> Biólogo mendeliano inglês da Universidade de Cambridge nascido em Whitby, North Yorkshire. Autor do termo utilizado para designar a ciência dos genes, da hereditariedade e da variação dos organismos.

<sup>2</sup> Embriologista de Universidade de Cambridge

por exemplo). Gerações de meticulosa seleção – de reprodução controlada para, inicialmente, domesticar as espécies apropriadas e, em seguida, para criar apenas as vacas mais produtivas ou as árvores com os maiores frutos – resultaram em animais e plantas feitos sob medida para propósitos humanos. Subjacente a esse enorme esforço, do qual não temos registro algum, está uma regra empírica elementar: as vacas mais produtivas irão gerar a prole mais produtiva e das sementes de árvores com os maiores frutos irão germinar árvores de frutos grandes. Portanto, a despeito dos avanços extraordinários dos últimos cento e poucos anos, os séculos XX e XXI não detêm, de modo algum, o monopólio do entendimento genético. Embora somente em 1909 o biólogo britânico Willian Bateson tenha dado um nome – genética – à ciência da hereditariedade embora a revolução do DNA tenha descortinado um novo e surpreendente panorama do progresso possível, na realidade a maior aplicação da genética ao bem-estar humano ocorreu milênios atrás das obras de agricultores anônimos desse passado longínquos. Quase tudo o que comemos – cereais, frutas, carne, laticínios – é um legado dessa primeira e mais radical aplicação de manipulação genética a problemas humanos. (WATSON, 2005, p. 17-18)

Segundo Griffithis et al., (2006, p. 2) “a palavra genética vem do grego *genetikos* (‘capaz de procriar’) e gene é o radical, que contém o núcleo do significado da palavra... dizendo de modo simples, a genética é o estudo dos genes”.

Gadner e Snustad (1986a, p. 1) dizem que “a genética é uma ciências de potenciais. Trata da transferência de informações biológicas de célula para célula, dos pais para os filhos e, assim, de geração para geração”. Sendo assim, a ciência genética é simplificada o estudo de dois tópicos principais, herança e variação. A herança é a causa das semelhanças entre os indivíduos (BURNS; BOTTINO, 1991, p. 1).

A ciência possui alguns marcos importantes durante a sua história, das quais, citamos: as descobertas que controlam a herança de características nos organismos baseadas nos experimentos de Gregor Mendel<sup>3</sup>; a identificação do material responsável pela herança e a elucidação da sua estrutura revelada por James Watson e Francis Crick<sup>4</sup>; e análise compreensiva do material hereditário em seres humanos e outros organismos, como exemplo, o PGH altamente desenvolvido.

---

<sup>3</sup> Gregor Mendel: (1822 – 1884) é chamado, com mérito, o pai da genética. Não foi o único a realizar experimentos de hibridação, mas foi o que obteve maior sucesso, devido sua metodologia científica de matemática aplicada e ao material escolhido.

<sup>4</sup> James Watson e Francis Crick: concluíram que a molécula do DNA tem a estrutura de uma dupla hélice. Desde então a Biologia Molecular apresentou um extraordinário avanço nos últimos 50 anos e colocou em cena a transgênese, a genômica e a possibilidade de clonagem reprodutiva.

A maior contribuição para a Genética atual foi dada pelo monge austríaco Gregor Mendel através de estudos que determinou pela primeira vez os padrões de hereditariedade através de experimentos com ervilhas cultivadas em seu jardim, no mosteiro de Brünn na Austrália (atualmente Brno, na República Tcheca).

Este campo da Ciência, que tem seu marco inicial no ano de 1900, a partir da redescoberta do trabalho de Gregor Mendel (1822-1884), de 1865, é tido por alguns autores como a mais básica de todas as disciplinas biológicas e o campo fundamental da Biologia, pelo seu caráter unificador, o qual integra todos os conceitos e informações biológicas. (MAYR, 1998, p.702).

Seu trabalho, apresentado para a comunidade científica em 1865 passou despercebido até que em 1900, quando alguns pesquisadores reconheceram e confirmaram de modo independente as idéias de Mendel.

Em seu trabalho, Mendel postulou que as características hereditárias eram feitas por meio de fatores que se encontravam nos gametas. Ele chegou as suas conclusões antes mesmo de saber o que são os cromossomos e de conhecer os processos de divisão celular por mitose e meiose.

Entre o período da publicação de trabalho em 1865 e a redescoberta dos conceitos postulados por Mendel no início do século XX, o campo da Citologia apresentou avanços significativos, demonstrando padrões mais complexos de hereditariedade.

A genética trata dos mecanismos inerentes que controlam a constância e mudança nos seres vivos. Esta ciência nasceu com a descoberta dos princípios mendelianos no início deste século. Adquiriu lugar proeminente junto à ciências biológicas como (1) conceito de gene, (2) a teoria cromossômica e (3) a descoberta de que o DNA é o material genético. Poucos princípios básicos representam o núcleo da ciência. Aplicações desenvolvem-se por meio da reprodução de animais e plantas e através do nosso crescente entendimento sobre os mecanismos dos seres vivos. (GARDNER; SNUSTAD, 1986b, p.1)

A partir dessas interpretações consideradas corretas sobre a participação dos genes e dos cromossomos nos mecanismos de herança, a Genética teve um grande desenvolvimento e hoje é uma área em plena expansão.



## 1.2 A GENÉTICA NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO NO BRASIL

A Biologia (do grego bios = vida; logos = estudo) é a ciência que se preocupa com fenômenos pertinentes à vida e aos mecanismos que a regem, sendo indispensável na formação de qualquer indivíduo. De acordo com Libâneo (apud DCE, 2007, p.24) “os conhecimentos biológicos são produtos históricos, indispensáveis à compreensão da prática social, pois revelam a realidade concreta de forma crítica e explicitam as possibilidades de atuação dos sujeitos no processo de transformação desta realidade”.

Pela vasta quantidade de assuntos da disciplina, torna-se complicado a abordagem de todos esses conhecimentos na sala de aula, devendo o professor trabalhar de forma contextualizada a fim de aperfeiçoar a aprendizagem e deixar suas aulas mais atraentes ao alunado.

Não é possível tratar, no Ensino Médio, de todo o conhecimento biológico ou de todo o conhecimento tecnológico a ele associado. Mais importante é tratar esses conhecimentos de forma contextualizada, revelando como e porque foram produzidos, em que época, apresentando a história da Biologia como um movimento não linear e freqüentemente contraditório (PCNEM, 1999, p.225, grifo nosso)

Complementando o parágrafo anterior, os Parâmetros Curriculares Nacionais orientam que:

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo o uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e tecnologia.(PCNEM, 1999a, p.225)

Segundo Krasilchik (2005) “a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e como for feito”, ou seja, a quantidade e a forma de trabalho dos conteúdos serão essenciais para despertar a atenção e interesse dos alunos.

Assim, pressupomos os diversos erros didáticos apresentados pelos docentes ao ministrar suas aulas através da análise minuciosa das tendências do ensino de Biologia no Brasil. Muitas vezes nos deparamos com profissionais que

seguem um modelo arcaico, o que comumente leva ao desinteresse pela disciplina. Castro (2006, p.XI) afirma que “ensinar nunca será forçar uma aprendizagem, mas contribuir para despertar a energia que a produza naturalmente”.

Ainda no que tange a aprendizagem e avaliando a figura professoral na construção dos conhecimentos, Lalin Soato, Lima e Souza (2007, p.16) ressaltam que “a construção do conhecimento é um processo cognitivo influenciado pela estrutura da aula, pelas concepções prévias dos alunos, pelas experiências que possuem e pelo trabalho do professor”.

Deste modo verifica-se que a atividade docente exige um conhecimento integral e atualizado do que se pretende ensinar, sendo também necessárias mudanças na concepção de um ensino autoritarista, onde o professor inseguro não dá oportunidade aos alunos para expressar idéias, opiniões e dúvidas existentes, não ocorrendo dessa forma à dinamização dos conhecimentos. Segundo Carvalho (2006, p.1) “não podemos mais continuar ingênuos sobre como se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estejam aprendendo”

Uma das propostas para revolucionar o modo de ensinar termos biológicos enfatizando os conteúdos de genética aplicados na 3ª série do Ensino Médio é provocar curiosidade, instigando os alunos à busca de uma resposta que permitam adquirir os conhecimentos e aplicá-los no seu cotidiano para a resolução de problemas e a busca contínua de atividades inovadoras que dão total abertura para questionamentos e esclarecimentos das dúvidas, buscando sempre a socialização do ensino.

... é preciso que os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, em seus conceitos, habilidades e atitudes, mas é preciso também que eles saibam dirigir os trabalhos dos alunos para que estes realmente alcancem os objetivos propostos. O saber fazer nesses casos é mais, e muitas vezes, bem mais difícil do que o fazer (planejar a atividade) e merece todo o trabalho de assistência e de análise crítica desses alunos. (CARVALHO, 1996, p.5)

Neste sentido, as Diretrizes Curriculares da Educação do Paraná (DCE), na disciplina de Biologia, apresenta diversas propostas de inovações a serem aplicadas no ambiente escolar, destacando-se que:

... os experimentos são pontos de partida para desenvolver a compreensão de conceitos ou a percepção de sua relação com as idéias discutidas em sala, de modo a levar os alunos a aproximarem teoria e prática e, ao mesmo tempo, permitir que o professor perceba as dúvidas de seus alunos. (DCE, 2007a, p.39)

Deste modo, os modelos didáticos também podem ser usados como parte dessa inovação do ensino, pois é de fácil aplicação e não exige materiais sofisticados, estimulam não só o desenvolvimento lógico, mas também a emoção, o afeto pelo simbólico. Segundo Esquissato (2007) “o uso de modelos didáticos nos processos de ensino-aprendizagem visa proporcionar momentos educativos que possibilitem aos alunos a vivência de situações inovadoras em todos os níveis que auxiliem na compreensão do conteúdo”

De acordo com Gonçalves e Perpétuo “Só aprendemos coisas que nos dão prazer e é a partir da vivencia que surge a disciplina e a vontade de aprender” (apud ESQUISSATO, 2007a, p.1). Na avaliação de Lopes “a criação de modelos tem-se mostrado eficiente na prática com crianças de diferentes faixas etárias, produzindo excelentes resultados” (apud ESQUISSATO, 2007b, p.1)

A análise do material didático e a constante busca de atualização no que diz respeito às diversas vertentes que o ensino de Biologia possa apresentar, tanto nos aspectos tecnológicos como nos sociais, é fundamental para qualquer atividade docente. Tem como objetivo atrair e estimular a atenção dos alunos e provocar uma profunda mudança no modo de como se ensina e aprende. Ao compreender o modelo de ensino atual, contribuímos para implantação de metodologias inovadoras, criativas e coerentes na prática pedagógica, que corresponda aos anseios de toda a sociedade e que promovam um salto de qualidade na Educação Básica.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 OBJETO DE ESTUDO

A coleta de dados e o desenvolvimento do trabalho foram realizados em duas Instituições de Educação Básica do Município de Apucarana-PR, pertencentes à Rede Estadual de Ensino.



Figura 1 – Visão Panorâmica do Município de Apucarana

As atividades das instituições são regulamentadas pela Secretaria de Estado da Educação (SEED), tendo como órgão fiscalizador o Núcleo Regional da Educação de Apucarana (NRE 01). Atualmente, o NRE de Apucarana fiscaliza 250 Instituições que ofertam a Educação Básica nos 16 municípios jurisdicionados (figura 2), destas, 60 escolas pertencem a Rede Estadual de Ensino, 122 escolas da Rede Municipal e 68 escolas da Rede Particular.

Em Apucarana, há uma rede de 72 Escolas, sendo: 16 da Rede Estadual de Ensino, 37 da Rede Municipal e 19 escolas pertencentes à Rede Particular.



Figura 2 – Região de Influência do Núcleo Regional da Educação de Apucarana

Para a preservação das instituições de ensino onde ocorreram as coletas dos dados, estas foram denominadas como Escola “A” e Escola “B”, que serão descritas a seguir.

A Escola “A” está situada na Região Distrital do Município, pertence à Rede Estadual de Ensino e atende atualmente 383 alunos nas séries finais do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM). Tal escola possui 16 turmas, 33 profissionais docentes, equipe administrativa, equipe pedagógica e equipe de apoio. Das turmas existentes, sete são de EM, sendo matriculados nesta modalidade 161 alunos. É integrado ao espaço físico: um Laboratório de Informática, um Laboratório de Ciências, Química, Física e Biologia e Biblioteca. A clientela é formada por moradores do Distrito e da comunidade rural.

A Escola “B” está localizada na região periférica do Município de Apucarana e atende 921 alunos nas séries finais do EF, EM, além de ofertar dois Cursos Profissionalizantes: Técnico em Manipulação de Alimentos e Técnico em Segurança no Trabalho. A instituição pertence a Rede Estadual de Ensino e tem 31 turmas, 60 profissionais Docentes, Equipe Pedagógica, Equipe Administrativa, Equipe de Apoio e Coordenações dos Cursos Técnicos e Estágio Supervisionado. Das 31 turmas, nove são do EM, totalizando 262 matrículas. A estrutura física é composta pelos

variados ambientes pedagógicos: dois Laboratórios de Informática, um Laboratório de Ciências, Química, Física e Biologia, uma Cozinha Experimental, uma Sala de Recursos para alunos com dificuldade de aprendizagem e Biblioteca. Sua clientela provém da comunidade local, e de alunos que moram em outras partes da cidade, e até em outros municípios.

## **2.2 METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado um questionário com questões abertas e fechadas para a coleta de dados (apêndice “a” e “b”), que foi aplicado aos docentes responsáveis pelas disciplinas de Ciências e Biologia das instituições e aos discentes do 3º ano de EM. O questionário aplicado aos docentes (denominados como professores “A, B, C, D e E”) teve por finalidade traçar o perfil profissional, analisando sua didática, condições de trabalho, atualização profissional e níveis de conhecimentos genéticos. O questionário aplicado aos discentes, composto por questões abertas e contextualizadas, buscava a análise da percepção dos alunos sobre genética e sobre termos biológicos fundamentais para a compreensão da disciplina de Biologia.

Entre os dias 01 e 12 de setembro de 2008 ocorreu a aplicação dos questionários. Com a análise dos dados obtidos houve a identificação dos fatores que causam falta de motivação dos alunos e a baixa compreensão dos conteúdos. A apresentação dos dados será efetuada por comentários dos discursos apresentados pelos professores e alunos, por meio de gráficos, tabelas e figuras.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 PERFIL PROFISSIONAL DOCENTE

Cinco profissionais docentes entre as escolas A e B foram pesquisados, sendo que todos pertenciam ao gênero sexual feminino e declararam se de cor branca. Houve enorme variação de graduação e pós-graduação, e as metodologias didáticas e percepções acerca dos conteúdos que norteiam toda a disciplina de Biologia no Ensino Médio também foram muito diversificadas.

##### 3.1.1 Titulação e Atualização Professoral dos Envolvidos na Pesquisa

Todos os professores pesquisados nas escolas A e B possuem curso completo de graduação. A professora com graduação mais antiga concluiu o curso de Biologia em 1979. A professora que está a menos tempo na docência, terminou o curso de graduação em 2003.

Quase todos possuem uma pós-graduação em nível de especialização, totalizando 80% dos professores pesquisados.

TITULAÇÃO	ÁREA	CONCLUÍDO	ANO
Graduado	Matemática com Habilitação em Ciências	1	1990
	Ciências Biológicas	2	1993/2003
	Biologia	1	1979
	Ciências com Habilitação em Biologia	1	1986
Especialista	Ciências Biológicas	1	1997
	Reprodução Humana	1	1999
	Biologia	1	1997
	Metodologia da Ciência	1	1994

Figura 3 - Quadro demonstrativo de titulação e atualização professoral

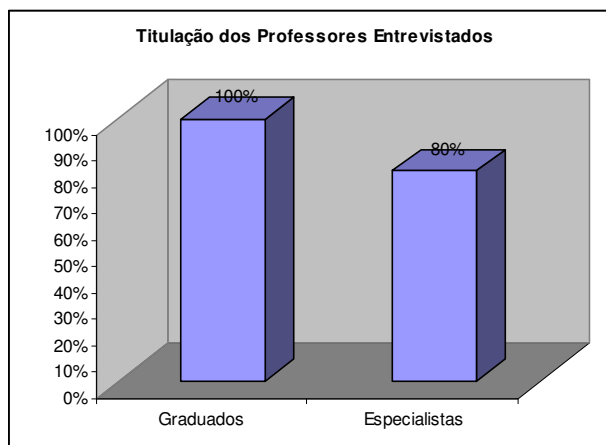


Figura 4 - Gráfico demonstrando a titulação dos professores

### 3.1.2 Tempo de Profissão, Renda e Vínculo Empregatício

Todos os professores pesquisados pertencem a Rede Estadual de Ensino e possuem vínculo QPM (Quadro Próprio do Magistério – Professores B, C e E) ou PSS (Processo Simplificado de Seleção – Professores A e D). A professora com maior tempo de docência totaliza 28 anos de magistério no EF e EM, e a professora com o menor tempo de docência soma nas suas atividades cinco anos.

Professor	Tempo de Docência	Docência no E.M	Situação atual do Profissional Docente			
			Nº. de aulas semanais	E.M	No 3º do E.M.	Número de Hora atividade
<b>A</b>	5 anos	4 anos	17 h/a	05 h/a	02 h/a	Nenhuma
<b>B</b>	15 anos	15 anos	40 h/a	20 h/a	03 h/a	08 h/a
<b>C</b>	28 anos	28 anos	19 h/a	07 h/a	Nenhuma	Nenhuma
<b>D</b>	24 anos	08 anos	40 h/a	20 h/a	06 h/a	08 h/a
<b>E</b>	20 anos	09 anos	40 h/a	Nenhuma	Nenhuma	08 h/a

Figura 5 - Tempo de profissão docente

Apenas os professores “A”, “B” e “D” ministram aulas na 3ª série do E.M. A professora “E” é a única pesquisada que não possui vínculo com o E.M., mas declara já ter ministrado aulas nesta modalidade de ensino. Todo professor



Estatutário (QPM) tem direito, por lei, de 20% (vinte por cento) do total de aulas em hora-atividade.

Faixa salarial dos professores pesquisados		
Até 2 salários mínimos	De 2 a 4 salários mínimos	De 5 a 7 salários mínimos
1	1	3

Figura 6 - Faixa salarial dos docentes

A maior faixa salarial é constituída por professores com maior carreira no Magistério Público, diminuindo proporcionalmente para os professores que possuem menor tempo de serviço e reduzido número de aulas, sendo que os docentes com vínculo PSS têm uma menor renda.

### 3.1.3 Traços Pedagógicos e Metodologias na Sala de Aula

A SEED, órgão do Estado do Paraná que regulamenta o Sistema Estadual de Ensino, orienta a todos os profissionais docentes através das DCE's a seguir a tendência progressista crítico social dos conteúdos ou "histórico-crítica". Nesta tendência a escola é responsável pela difusão de conteúdos culturais universais que são incorporados pela humanidade frente à realidade social, sendo o profissional docente, responsável pela mediação entre o saber e os alunos, utilizando como métodos a relação direta entre a experiência dos alunos e o conhecimento sistematizado. Dessa forma, a busca pelo saber ocorre de forma sistematizada através da relação direta de suas experiências diárias confrontadas com o seu método de ensino.

Após a análise minuciosa, verificamos que os docentes pesquisados apresentam fortes traços da Pedagogia Liberal Tradicional, onde domina a exposição verbal da matéria, ocorrendo a "transmissão de conteúdos" através de valores sociais acumulados através do tempo e tido como verdade absoluta.

A forma tradicional de ensino é ultrapassada e merece atenção quanto a mudanças de métodos, pois não podemos tratar as aulas como simples "transmissão de conteúdos", onde o professor dita as regras e verdades absolutas e o aluno aceita, decorando conceitos e não compreendendo conteúdos. A não

relação dos conteúdos no cotidiano dificulta a aquisição do saber e a resolução de conflitos que possa surgir na vida do aluno.

### 3.1.4 Materiais e Ambientes Pedagógicos

Na disciplina de Biologia podemos utilizar inúmeros ambientes e materiais para facilitar a aprendizagem e a inter-relação de conteúdos pelos alunos, os quais auxiliam o professor em sua prática pedagógica cotidiana, criando um ambiente onde é possível relacionar a teoria, ambiente e diversas interligações diárias que fazem parte da vida do aluno. Dentre os professores entrevistados, grande parte afirma que utilizam ambientes pedagógicos disponibilizados na escola tais como Laboratórios de Informática, Biologia assim como estendem suas aulas a ambientes externos com a realização de visitas a parques e Instituições de Ensino Superior.

<b>Materiais didáticos e ambientes utilizados para apoio pedagógico docente</b>				
Laboratório de Informática	Laboratório de Biologia	Outros Ambientes (figura 8)	Livro Didático	Outros Materiais (figura 9)
40%	60%	80%	80%	100%

Figura 7 - Ambiente e materiais didáticos utilizados pelos docentes

Deste modo, os ambientes pedagógicos são importante ferramenta no ensino de biologia, sendo que a disponibilidade na escola de um laboratório de informática auxilia o professor nas pesquisas sobre temas relevantes que se adaptam a vários conteúdos básicos. Neste ponto cabe ressaltar que a internet possibilita um acesso vasto de informação, sendo o profissional docente o responsável pelas orientações aos alunos na busca da informação correta (KAMPFF, 2007, p.107).

O laboratório de Ciências deve ser utilizado frequentemente pelos alunos que cursam a disciplina de Biologia no Ensino Médio, pois instiga a curiosidade, fazendo com que busquem o conhecimento científico e relacionem a teoria com a prática e o cotidiano. Neste ambiente, o professor deve conduzir os alunos para a busca de conhecimentos. A aula demonstrativa no ambiente não estimula o espírito científico e pouco contribui na aprendizagem, fazendo dos conteúdos algo estático,

sem dinamismo essencial para os alunos entenderem o exposto. (OLIVEIRA, 2007, p.13)

Algumas atividades de aplicação laboratorial foram citadas pelos professores:

*...aulas de microscopia; maquetes de célula; confecção de DNA; confecção de trabalhos sobre fase da mitose e meiose com lã; confecção de cromossomos com EVA... através das experiências fixamos os conteúdos estudados e também é um meio para se interessarem mais pelas disciplinas. (Trecho citado pela professora demonstrando a forma superficial de utilização dos laboratórios)*

Analisando as respostas, verificamos que o ambiente é pouco utilizado por falta de materiais e orientações docentes. A melhoria da estrutura física e a busca de novas metodologias de ensino auxiliariam o docente na busca de uma melhor prática educacional.

Dos entrevistados, 80% utilizam o livro didático como principal fonte de consulta. Uma das professoras entrevistadas descreve que *aproveita o máximo dos conteúdos dos livros, pois estão de acordo com o planejamento (plano de curso), além de que este é o material que tem em mãos para expor aos alunos*. Diante do exposto, é importante destacar que o livro didático deve ser utilizado como material de apoio aos “alunos” na discussão de conteúdos, não podendo, portanto, ser visto como material base no preparo e planejamento de aulas pelo professor e por apresentar conteúdos de forma superficial faz-se necessária a utilização de outras referências a serem consultadas para que os conteúdos sejam repassados de forma mais robusta e aprofundada.

Ainda houve menção pelos professores da utilização de outros ambientes para explorar os conteúdos sendo citadas as aulas de campo por cinco professores, as pesquisas em biblioteca e visitas diversas a Instituições de Ensino Superior da região, parques ambientais, exposições entre outros (figura 8).

<b>Outros ambientes utilizados para explorar o conteúdo</b>	
Aulas de campo	3
Biblioteca	1
Visitas diversas	1

Figura 8 - Ambientes citados pelos docentes para apoio pedagógico

Quanto aos recursos pedagógicos em sala de aula, diversas tecnologias são encontradas neste ambiente, sendo que as duas instituições pesquisadas possuem TV Multimídia (uma em cada sala de aula) e Laboratórios de Informática (PROINFO E PRD), além de outros materiais de apoio que podem ser utilizados para facilitar o docente durante sua prática pedagógica. Embora, mesmo sendo oferecidos recursos inovadores existe pouco interesse por parte dos professores em mudar seus hábitos pedagógicos, visando tornar a aquisição de conhecimentos menos laboriosa e mais atrativa ao alunado.

<b>Materiais para apoio pedagógico</b>	
Projeter de mídia	20%
TV Multimídia	40%
Revistas	60%
Literatura especifica	20%
Apostilas diversas	20%
Jornais	40%

Figura 9 - Materiais utilizados para apoio pedagógico

Tal qual qualquer outro profissional, o docente deve estar atendo as atualizações e inovações tecnológicas que surgem, buscando modernização sempre que necessário. A falta de atualização professoral é um dos grandes problemas no sistema educacional brasileiro, pois, o governo não valoriza o profissional que busca atualização. Por um lado o professor perde com o descaso dos governantes e a frustração causada por não desempenhar suas funções de maneira sensata e coerente com a sua função, do outro, o discente perde com a didática retrógrada que é aplicada. Dia a dia os docentes continuam a lecionar utilizando a forma tradicional de ensino que para o aluno é pouco atraente devido a falta de dinamismo, que resulta numa aula transformada na mera “transmissão de conteúdos” e não na aquisição de conhecimentos a qual deveria ser construída diariamente fazendo a relação da teoria aplicada com o cotidiano dos alunos.

### 3.1.5 Prática Pedagógica

No que tange a prática pedagógica discente, existem diversos pontos negativos e positivos. Ao serem questionados sobre os pontos positivos na sala de aula em relação à disciplina de biologia, os docentes foram quase unânimes na resposta de que os conteúdos são acessíveis aos alunos e de fácil compreensão por estarem relacionados às atividades cotidianas e ligados diretamente ao fenômeno da vida (campo de estudo da biologia).

*Lido com conteúdos ligados ao dia-a-dia diretamente, o que deveria levantar um grande interesse pelos alunos. Biologia é o cotidiano, a vida... (discurso da professora explicando a diversidade de conteúdos e a relação dos conteúdos biológicos na vida do aluno)*

*A formação de indivíduos com consciência crítica, capazes de exercer a cidadania através de assuntos reflexivos, em relação aos avanços científicos que envolvem as questões sociais, éticas e legais... (discurso da professora: “reflexão através das questões legais”)*

Dos pontos negativos levantados, um dos grandes vilões da sala de aula é a falta de motivação discente. Esse problema que deve ser resolvido por ambos os lados (professores e alunos), pois o professor que não conduz o conteúdo de forma atrativa, não motiva o aluno a entendê-los de forma holística e sistêmica.

*Nem sempre consigo motivar todos os alunos. Creio que trazem problemas externos e não consigo trabalhar superficialmente o interior desses alunos problemas. Só consigo a amizade deles, mas não o interesse maior aos estudos... são poucas aulas para o muito que precisa ser estudado. (discurso da Professora: “descaso por parte dos alunos durante a aplicação das poucas aulas”)*

Conteúdos complexos e a falta de tempo para o preparo são fatores que promovem o descaso com disciplina de Biologia no Ensino Médio.

*Muito conteúdista, nomenclatura extensa com palavras às vezes complicadas... sinceramente falando, gostaria de ter mais tempo para preparar minhas aulas (Discurso da Professora: “falta de tempo e conteúdos complexos na disciplina de Biologia”)*

Dessa forma, cabe ao professor criar métodos que facilitem a aquisição dos conhecimentos e tornem mais atrativas as atividades desenvolvidas na sala.

Atualizações e adaptações são necessárias para melhorar os níveis de aceitação da disciplina.

*Atualização de conteúdos com revistas, jornais, internet... enfim interesse-me por tudo que envolve a disciplina... adapto todas as aulas às necessidades dos alunos, tanto intelectual como pessoal (Discurso da Professora – Pontos para melhorar a prática educacional)*

Verifica-se que a busca de atualização e métodos variados na prática pedagógica deixam a disciplina mais atraente e de fácil entendimento por parte dos educandos, entretanto, o professor pode ser responsável pelo descaso dos alunos ao tentar trabalhar métodos ultrapassados e conteúdos desatualizados. Por essa razão, a busca de atualização é necessária, pois evitam constrangimentos para ambos os lados.

### 3.1.6 Percepção Docente sobre Genética

Quando questionados sobre o que é a genética, os professores pesquisados apresentaram respostas distintas, sendo que a maioria respondeu que é o estudo das Leis da Hereditariedade (Figura 10).

O que é a Ciência Genética?	Citação dos professores
Estudo das Leis da Hereditariedade	5
Interpretação do modo de ação dos genes	3
Ciência base da Biotecnologia	1

Figura 10 – Análise dos discursos apresentados pelos docentes ao se perguntar da Ciência Genética

De acordo com a definição de umas das educadoras entrevistadas a genética pode ser definida como *a ciência que estuda as leis da transmissão das características hereditárias nos indivíduos e nas populações, bem como procura interpretar o modo de ação dos genes no determinismo desses caracteres*. Outra docente deu a seguinte definição: *É a ciência que estuda as leis da hereditariedade (identificando possíveis anomalias, por exemplo) é a base também da biotecnologia. É importante no aconselhamento genético, no caso onde existem famílias com casos de doenças hereditárias*.

Quando questionadas sobre a importância do estudo da genética para a vida dos alunos, obteve-se variadas respostas por parte das educadoras, as quais estão dispostas na Figura 11.

<b>Qual a importância de se estudar genética na vida dos alunos?</b>	<b>Citação dos professores</b>
Conhecimento biológico e visão de mundo	1
Origem e evolução da espécie	2
Mecanismo de seleção natural	1
Acompanhamento dos avanços tecnológicos da área	1
Bases da hereditariedade	4
Características sexuais	1
Preparar-se para ser pai e mãe	1

Figura 11 – Análise dos discursos apresentados pelos docentes: qual a importância da genética na vida dos alunos?

Como pode ser verificado, as docentes entrevistadas foram bastante heterogêneas em suas opiniões quanto a este quesito embora a maioria afirme que genética é a base da hereditariedade. De acordo com uma das entrevistadas: *Para entender as semelhanças e diferenças que ocorrem entre os organismos vivos; para entender a origem da vida; como as novas espécies são originadas e o porquê de tanta diversidade de espécies, até mesmo as originadas por mutações.*

Ao serem argüidas sobre o entendimento dos alunos sobre o conteúdo de genética, as professoras entrevistadas apresentaram as seguintes respostas dispostas na Figura 12.

<b>O aluno consegue entender claramente o conteúdo de genética?</b>	<b>Citação dos professores</b>
A grande maioria não entende	3
Somente se for “transmitido” o conteúdo de maneira lógica e seqüencial	1
Não entende de forma alguma, pois os assuntos são tratados de forma superficial.	1
Depende de como o conteúdo é exposto	1

Figura 12 – Análise dos discursos apresentados pelos docentes: o aluno consegue entender claramente o conteúdo de genética?

Segundo uma das docentes entrevistadas *não compreende, são transmitidas noções gerais do conteúdo, o aluno não tem base e nem*

*aprofundamento para tanto. Outra docente ainda ressalta que a maioria dos alunos não consegue entender claramente, apesar do uso de várias metodologias e recursos didáticos; pois criam uma barreira “genética é difícil” não consigo aprender.*

No quesito aplicabilidade da genética, a maioria das educadoras assegurou que os conteúdos estudados em sala de aula são empregados na vida cotidiana dos educandos (Figura 13).

<b>O aluno entende a aplicabilidade dessa ciência?</b>	<b>Citação dos professores</b>
Sim, o professor conduz a aprendizagem e a aplicabilidade de Genética no dia-a-dia	4
Não entende pois não interliga os conhecimentos ao cotidiano	1
A maioria sim, infelizmente outros se dispersam e não fazem questão de entender os conteúdos.	1

Figura 13 – Análise dos discursos apresentados pelos docentes: o aluno entende a aplicabilidade dessa ciência?

No relato de uma das docentes, para *muitos educandos sim, entretanto, infelizmente alguns se dispersam e não se interessam. Durante as aulas observamos algumas simulações de situações como: cor de olhos de filhos dependendo dos pais... (feita pelos próprios alunos) muitos deles pesquisam além e apresentam situações reais envolvendo esta ciência a nós professores.* Outra educadora citou que os alunos *na maioria das vezes não entendem a aplicabilidade; não entende que a genética está presente no seu cotidiano, como foi formada, engenharia genética, fabricação de medicamentos, alimentos transgênicos, avanços tecnológicos e científicos, ou seja, o homem está manipulando condições para que a vida se mantenha.*

Ao serem indagadas sobre por que ensinar genética no Ensino médio, as docentes responderam de formas diversificadas sendo que duas não interpretaram a questão (Figura 14).

<b>Por que se ensinar genética no Ensino Médio?</b>	<b>Citação dos professores</b>
Ponto de partida para a aquisição do saber	2
Compreensão dos avanços científicos da área	1



Assunto atual presente nos diversos meios de comunicação	1
Não interpretou a questão	2

Figura 14 – Análise dos discursos apresentados pelos docentes: por que se estudar genética no Ensino Médio?

Uma das professoras ao responder a esta questão deu uma resposta mais ampla, falando da educação de modo geral, e não especificamente da genética dizendo que *para permitir ao aluno o direito de saber, e quem sabe colaborar para formar novos pesquisadores, cientistas, humanos, honestos e justos agindo em bem da humanidade e em primeira instancia permitir-lhe mais cuidados consigo mesmo e colaborar com os menos esclarecidos os riscos e cuidados para a prevenção e melhora na qualidade de vida para que virão depois de nós.*

### 3.2 PERFIL DISCENTE

#### 3.2.1 Idade e Rendimento Escolar dos Envolvidos na Pesquisa

Quanto aos discentes que responderam ao questionário nas escolas A e B, constatou-se que a maioria (80%) encontra-se na faixa etária condizente à idade escolar, com distribuição proporcional entre 16 e 17 anos (40% cada). Dentre os indivíduos restantes, 17% encontram-se com um atraso relativo e 3% com idade avançada para o Ensino Regular (Tabela 1).

IDADE	ESCOLA A		ESCOLA B		TOTAL	
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)
16 anos	03	20%	11	55%	14	40%
17 anos	07	47%	07	35%	14	40%
18 anos	04	27%	02	10%	06	17%
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
38 anos	01	7%	-	-	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Foram pesquisadas as notas dos discentes nas avaliações referentes ao 1º trimestre do ano de 2008, e averiguou-se a ocorrência de variadas notas entre os discentes das turmas pesquisadas (tabela 2).

Tabela 2 – Avaliação de Biologia do 1º Trimestre de 2008: Turma Pesquisa na Escola A e B

AVALIAÇÃO	ESCOLA A		ESCOLA B		TOTAL	
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)
4,0   4,4	-	-	02	8%	02	4%
4,4   4,8	-	-	01	4%	01	2%
4,8   5,2	-	-	-	-	-	-
5,2   5,6	-	-	-	-	-	-
5,6   6,0	-	-	01	4%	01	2%
6,0   6,4	02	10%	03	12%	05	11%
6,4   6,8	-	-	02	8%	02	4%
6,8   7,2	02	10%	03	12%	05	11%
7,2   7,6	05	25%	04	15%	09	20%
7,6   8,0	04	20%	01	4%	05	11%
8,0   8,4	03	15%	01	4%	04	9%
8,4   8,8	-	-	02	8%	02	4%
8,8   9,2	-	-	03	12%	03	7%
9,2   9,6	-	-	01	4%	01	2%
9,6   10,0	04	20%	02	8%	06	13%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>

Fonte: SERE – 1º semestre de 2008

## Avaliação de Biologia do 1º Trimestre - Turmas Pesquisadas nas Escolas A e B

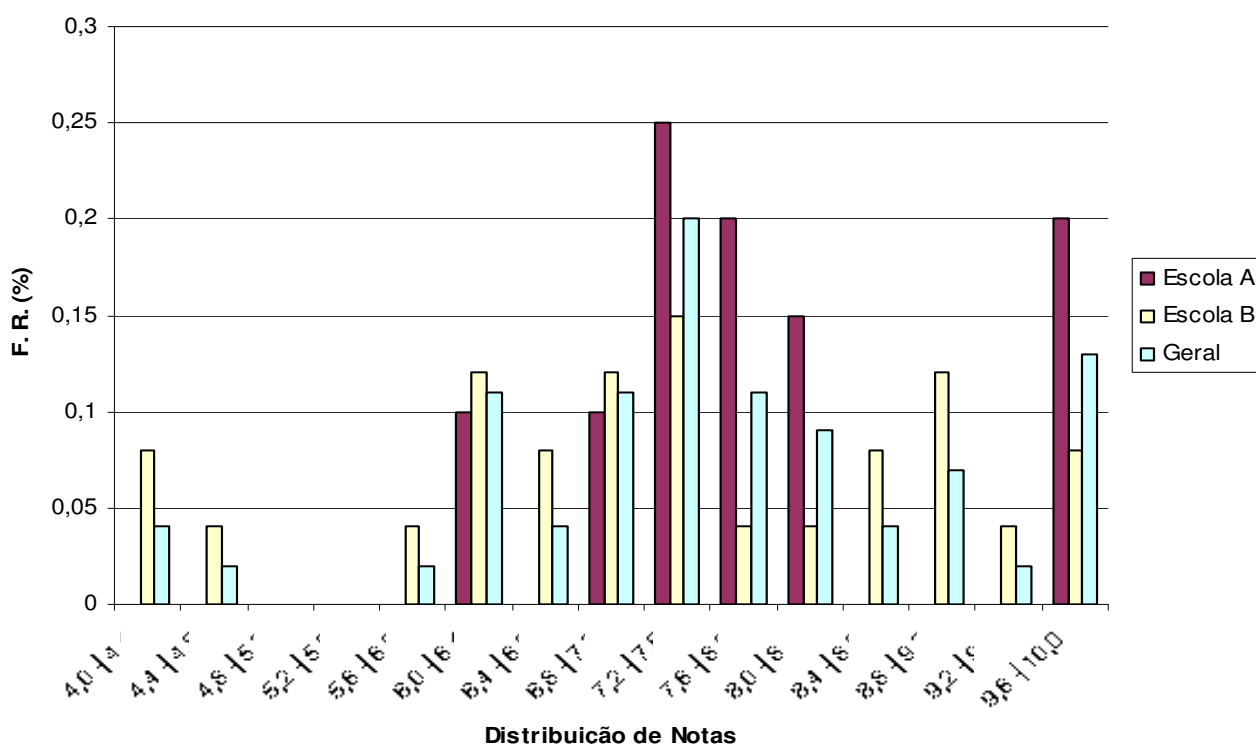


Figura 15 – Gráfico Demonstrativo do Mapa de Avaliação do 1º trimestre/2008: Disciplina de Biologia nas Turmas Pesquisadas

Na escola A não há notas abaixo da média 6,0 (seis vírgula zero – exigida pelo Sistema Estadual de Ensino). A maior frequência relativa dessa turma é 25%, com notas variando entre 7,2 e 7,6. A média para a disciplina na turma é de 7,6 e em relação a este dado, 55% dos alunos ficaram abaixo da média, 5% na média e 40% acima da média (tabela 3).

Na escola B, 16% dos alunos ficaram com notas abaixo da média 6,0 (seis vírgula zero). A maior frequência relativa da turma é de 15%, com notas entre 7,2 e 7,6. A média geral da turma é de 7,2 na disciplina sendo que destas, 46,2% dos discentes ficaram abaixo da média, 3,8% na média e 50% acima da média (tabela 3).

Tabela 3 – Média de Biologia do 1º Trimestre de 2008: Turma Pesquisa na Escola A e B

MÉDIA DA TURMA	ESCOLA A		ESCOLA B		TOTAL	
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)
Abaixo da Média	11	55%	12	46,2%	23	50%

Na Média	01	5%	01	3,8%	02	4%
Acima da Média	08	40%	13	50%	21	46%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>

Fonte: SERE – 1º semestre de 2008

Comparando os resultados das duas escolas, percebemos a enorme variação das notas avaliativas da escola B em relação à escola A. É notável também que grande parte dos alunos da escola B possuem notas acima da média da turma.

Cabe ressaltar que a análise do rendimento escolar dos discentes pesquisados na disciplina de Biologia não leva em consideração os métodos avaliativos e a prática pedagógica dos docentes responsáveis pela disciplina.

### 3.2.2 Opiniões dos Discentes Sobre a Disciplina de Biologia

A disciplina de Biologia tem como tema central os estudos dos fenômenos e implicações da vida em todas as suas diversidades e manifestações, fazendo com que seu aprendizado se torne de fundamental importância, pois permite a compreensão da natureza viva e dos limites de diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que esta ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma das suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar (PCNEM, 1999b). A área biológica tem trazido informações que visam melhorar a qualidade do meio, aumentar a oferta de alimentos, aprimorar as condições de saúde e desvendar os mecanismos que regem a vida. O conjunto dessas informações deve ser compreendido por sujeitos das diversas áreas de atuação e por essa razão a área biológica vem assumindo grande importância na formação das pessoas, dando subsídios para multiplicarem seus conhecimentos e contribuir para o desenvolvimento nas pessoas ao seu redor e respeito à vida em todas as suas manifestações (LOPES; ROSSO, 2006).

Quando questionados sobre o que acham da disciplina de Biologia, os discentes apresentaram respostas que revelam os conceitos superficiais que possuem (figura 16).

O que você acha da disciplina de Biologia?	ESCOLA “A”	ESCOLA “B”
Interessante por despertar a curiosidade.	04	02
Interessante por descrever a vida animal, vegetal, corpo humano e relação entre seres vivos.	08	09
Interessante por ser uma disciplina esclarecedora	01	-
Interessante, porém, a didática do professor causa rejeição.	-	01
Como Qualquer outra matéria, é voltada para o vestibular.	-	01
Os conteúdos são interessantes, mas não tem importância alguma no currículo escolar.	-	01
Muito complicada por envolver cálculos.	-	01
Importante por possibilitar a compreensão dos conceitos básicos de vida.	07	04
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	-	01

Figura 16 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a disciplina de Biologia

Grande parte dos respondentes acha a disciplina interessante, pois desperta a curiosidade, descreve modos de vida e é esclarecedora. Algumas das opiniões são expressas pelos educandos foram as seguintes:

- *“Interessante porque tem assuntos que despertam muito a minha curiosidade”. (discurso do aluno – Escola A);*
- *“É uma disciplina que me chama atenção, principalmente na área de genética, entender como funciona o organismo dos seres vivos é um conhecimento muito válido”. (discurso do aluno – Escola B)*
- *“Acho Muito Importante porque é através dela que conhecemos a vida”. (discurso do aluno – Escola A)*
- *“Acho uma disciplina bastante importante nos nossos estudos, porque levam em questões muitas discussões sobre a vida”. (discurso do aluno – Escola B)*

Existem ainda alunos que não gostam da forma como os conteúdos são ministrados, considerando a didática do professor pouco atraente, tal qual descrito pela aluna da Escola B quando afirma que *“a disciplina é muito importante, porém, não é algo que eu goste muito, acredito que a maneira como os professores a passa a nós, crie certa rejeição”*. Ao nos depararmos com esta situação, convém lembrar o que diz Lemke:

Ao ensinar ciência, ou qualquer outra matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios.

Queremos que sejam capazes de construir os significados essenciais com suas próprias palavras e em palavras ligeiramente diferentes como requer a situação. As palavras fixas são inúteis, as palavras devem transformar e serem flexíveis para cumprir as necessidades do argumento, problema, uso, ou aplicação do momento (1997, p.105).

A complexidade de alguns tópicos também é lembrada por um dos respondentes: *“acho uma matéria complicada, pois começa a envolver cálculos e eu odeio cálculos”* (discurso do aluno da Escola B revelando a dificuldade com os cálculos de probabilidade dentro dos conteúdos de genética)

Outros não atribuem importância alguma a disciplina, pois acreditam que é uma ciência sem utilidade para o futuro, sendo necessária somente aos bancos escolares e concursos vestibulares por determinação de uma matriz imposta que deve ser seguida pelos órgãos de educação: *“tão importante quanto às outras disciplinas, não vejo nada de mais, apenas uma matéria de preparação para o vestibular”*; *“Uma matéria importante, porém não usarei tal matéria para o futuro que eu quero”* (discursos dos alunos – Escola B).

Com relação aos tópicos de genética, trabalhados em Biologia, as opiniões dos alunos foram avaliadas e identificadas as dificuldades para o entendimento deste conteúdo.

Compreender que a herança biológica se baseia na transmissão de informações hereditárias – os genes – de geração a geração, possibilita reflexões sobre a continuidade da vida e sobre a natureza das relações entre os seres vivos ao longo do tempo.

Dessa forma, é fundamental a compreensão discente dos princípios teóricos que explicam a hereditariedade e as variações nas manifestações genéticas. Todo conhecimento genético pode e deve ser utilizado para entender situações reais e cotidianas na vida do aluno, caso o estudo das doenças que envolvem os genes letais, características genéticas humanas de interesse médico e determinação do sexo, e para atuar positivamente na prevenção e no tratamento de certas doenças que ocorrem em casos de incompatibilidade genética.

O que você acha dos tópicos de genética aplicados na sua série?	ESCOLA “A”	ESCOLA “B”
Possibilitam a aquisição de novos conhecimentos ligados ao cotidiano, sendo de grande importância, despertando a curiosidade.	09	05

Importante para os exames vestibulares e ENEM	-	01
Relação entre a hereditariedade e estudos da natureza cromossômica	03	02
Conteúdos complexos, porém, interessantes	01	08
Desnecessária por utilizar os conhecimentos genéticos somente na escola.	-	01
Complicada por conter muitos detalhes	02	01
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	02	04

Figura 17 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre os tópicos de genética no Ensino Médio

Ao ser levantada a opinião discente sobre os conteúdos de genética aplicados na sua série, verificamos que grande parte dos alunos relata que tal ciência é algo que desperta a curiosidade, instiga a pesquisa e é intrinsecamente ligada ao cotidiano, sendo, de grande importância na formação de qualquer indivíduo. Um aluno da escola A relata que os termos genéticos “*são bem ligados aos conflitos do dia-a-dia, e são bem produtivos e interessantes os temas*”.

Diante a situação, é importante a apresentação dos conteúdos genéticos de forma que o profissional docente apresente todo o retrospecto histórico e possibilite a inter-relação dos conteúdos com a rotina dos alunos e integração das demais matérias do currículo escolar, tornando o ato de ensinar menos laborioso e gratificante para ambos os lados, tanto discente como docente.

Outro fato que chamou atenção foi a expressão utilizada pelo aluno da escola B que diz que a genética é “*uma matéria difícil e que só é usada no colégio e tem em poucos cursos de faculdade*”. O aluno deixa claro que o modo como os tópicos de genética são ensinados não integra todas as formas de conhecimento, fazendo do ensino algo não holístico e de difícil compreensão.

### 3.2.3 Análise da Percepção Discente Sobre Genética

#### 3.2.3.1 Definição de Genética Segundo os Alunos

O entendimento dos conteúdos se dá através da compreensão dos diversos conceitos, relações e conexões realizadas pelos alunos e mediadas pelo profissional docente no âmbito escolar. Dando uma definição concreta de conceitos e sua forma de entendimento, Vigotski diz que:

...um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização (2001, p. 246).

Ainda, Rubinstein em sua obra coloca alguns pontos que nos faz refletir sobre essa questão:

O conteúdo específico do pensamento é o conceito. Este é o conhecimento mediato e geral do objeto que se forma pelo fato de captar as vinculações e relações mais ou menos essenciais e objetivas do objeto [...] É o próprio conceito o conteúdo específico do pensamento e não a palavra (1973, p. 131).

Ao ser solicitado aos discentes pesquisados que conceituassem genética, estes apresentaram alguns conceitos superficiais e de forma isolada dos conteúdos trabalhados. A maioria absoluta dos pesquisados das duas escolas (figura 17) respondeu que trata-se da área da biologia que estuda a transmissão do material genético, porém, não relacionaram a forma de como essas características são transmitidas entre as gerações e tão pouco, os mecanismos que podem promover a variação dessas características.

O que você entende por genética?	ESCOLA "A"	ESCOLA "B"
Área da Biologia que estuda a transmissão do material genético	09	15
Ciência ligada ao estudo dos cromossomos e clonagem	-	02
Estudo do DNA e características dos indivíduos	02	01
Estudo dos genes	03	01
Estudo das doenças	02	01
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	03	03

Figura 18 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre as definições de genética

Podem ser observados diversos conceitos errôneos, um exemplo claro é o conceito relatado por um dos educandos que diz que a "*genética é a hereditariedade de variação entre parentesco do sistema ABO*" (discurso do Aluno – Escola A, referindo-se apenas a análise dos grupos sanguíneos). Ainda nesta turma, outro aluno apresentou resposta semelhante: "*genética é a hereditariedade de variação entre parentescos do sistema ABO, ou ramo da biologia que estuda as gerações genéticas*" (discurso do aluno – escola A). Ficou a impressão que os conhecimentos são transmitidos de forma mecanizada e os alunos decoram termos, não



contextualizando e nem interpretando o tema proposto pelo docente e quando não se recordam de um termo específico misturam as frases referentes a diversos conceitos.

### 2.2.3.2 É importante estudar genética?

Como citado anteriormente, é importante a compreensão e relação de todos os conceitos biológicos para qualquer indivíduo. Embora seja fascinante, a aquisição deste conhecimento não deixa de ser um desafio para os discentes.

Ao ser indagado sobre a importância da genética, a maioria dos pesquisados afirmou ser importante o estudo pelos mais variados motivos. O mais citado entre os discentes foi o entendimento da própria natureza humana. Aparecerem como resposta: compreensão das doenças hereditárias, características entre indivíduos aparentados, bases da hereditariedade entre outros (Figura 18)

É importante estudar genética? Por quê?	ESCOLA "A"	ESCOLA "B"
É, pois é através da genética que podemos entender a natureza humana.	04	03
Sim, pela compreensão das doenças hereditárias	01	04
Sim, entender as características individuais	01	05
Para cursar uma faculdade	-	02
Sim, para compreender as bases da hereditariedade.	-	04
Somente para prestar exames vestibulares e concursos	-	01
Sim, para saber a tipagem do sangue	03	-
Sim, as diversas formas de conhecimento é importante	02	-
Sim, acompanha os avanços proporcionados pela ciência	01	-
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	04	04

Figura 19 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a importância da genética

Na escola A, houve acentuada relação da disciplina com o sistema sanguíneo ABO. Alguns alunos disseram que é importante por que *"aprende a ver o tipo de sangue"* (discurso do aluno – Escola "A")

Apesar das colocações feitas pelos estudantes, verificamos em suas respostas as formas superficiais de conceito e as explicações da importância da ciência genética, muitas vezes levado simplesmente pelo conhecimento empírico.

### 2.2.3.3 Genética e cotidiano

Comumente percebemos a aplicabilidade dos conhecimentos genéticos na sociedade. O melhoramento de culturas agrícolas e animais, o aconselhamento genético e a prevenção de doenças hereditárias são aplicações da ciência que surtem grande efeito na agricultura e medicina, trazendo avanços significativos nas áreas. Dessa forma, os conhecimentos genéticos são importantes por sua aplicação na biotecnologia e no diagnóstico e prevenção de doenças hereditárias, fornece os princípios básicos da manipulação genética e em algumas de suas aplicações.

Grande parte dos discentes não emitiu suas opiniões ao serem questionados sobre a importância da genética na medicina e agricultura (figura 19). Os alunos que responderam, relacionaram a genética principalmente ao aprimoramento das áreas médica e agricultura. Outros citaram que é importante para a agricultura, na produção de OGM e para a medicina na descoberta de curas para doenças genéticas: *“para a medicina sim, porque o médico precisa saber dessas coisas, para a agricultura também, pois aprende sobre as plantas”* (Discurso do aluno – Escola A). Um fato que chamou atenção durante a análise das respostas é quando o aluno diz que a ciência é importante *“por que faz nos compreender muitas coisas, e isso ajuda na medicina e também na agricultura através dos cruzamentos entre plantas, como por exemplo, ervilhas lisas e rugosas”* (discurso do aluno – escola A). Este relaciona os experimentos de Gregor Mendel à aplicabilidade da ciência na agricultura e desconhece os temas comentados pela grande massa como a produção de OGM, questões de melhoramento genético, entre outros.

<b>Você acha que o estudo da genética é importante para a medicina e agricultura?</b>	<b>ESCOLA “A”</b>	<b>ESCOLA “B”</b>
Sim, para produção de OGM	03	04
Aprimoramento da Agricultura e Medicina	07	05
Descoberta de doença genética e sua cura	04	02
Melhor compreensão das doenças hereditárias	01	02
Pesquisa sobre os riscos dos OGM	-	02
Não há importância na agricultura e medicina	-	01
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	10	11

Figura 20 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a importância da genética na medicina e agricultura

### 2.2.3.4 A aplicação da genética no cotidiano dos alunos

Nas duas turmas pesquisadas os alunos citaram temas vistos nos tópicos de genética, mas não conseguiram relacionar as aplicações destes na sua vida. Na escola B, os pesquisados relacionaram uma maior quantidade de itens em relação aos pesquisados da escola A. Os tópicos mais lembrados foram na escola A foram “fenótipo e genótipo” e “tipos sanguíneos” e na Escola B, além dos fenótipos e genótipos, as características hereditárias (figura 20).

<b>Cite alguns temas que você já aprendeu sobre genética e explique a aplicação destes na sua vida</b>	<b>ESCOLA “A”</b>	<b>ESCOLA “B”</b>
Fenótipo e genótipo	06	06
Ausência de dominância	-	02
Genealogias	-	03
Heredogramas	-	02
Pedigrees	-	02
Tipos sanguíneos	07	05
Probabilidade	-	06
Regra do ou	-	02
Características hereditárias	-	06
Antígenos e anticorpos	-	02
DNA	-	02
Clonagem	-	02
Gene	-	04
Cromossomo	-	03
Biotecnologia	-	03
Doenças genéticas	01	01
Mutações gênicas	-	01
PGH	-	01
Diidridismo	-	01
1ª lei de Mendel	01	02
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	07	01

Figura 21 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre os temas aprendidos e sua importância

Apesar das relações feitas pelos alunos dos conteúdos de genéticas trabalhados nas séries, os alunos não conseguiram expressar as ligações deste no cotidiano. O conteúdo mais citado entre os discentes são os estudos envolvendo os

tipos sanguíneos do sistema ABO, este fato é justificado por estarem estudando no momento de aplicação do questionário tal conteúdo. Apesar da alta incidência de citações envolvendo o conteúdo, não houve relação com as ações cotidianas que envolvem o conteúdo. É evidente que os conteúdos são “transmitidos” e na maioria das vezes, não são levados em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Dessa forma, não conseguem interligar a teoria à prática.

### 2.2.3.5 Conceitos biológicos e Genética

Entender os conceitos biológicos é de extrema importância para que o aluno compreenda todos os tópicos propostos na disciplina de Biologia no Ensino Médio. A noção sobre citologia é importante, pois aparece no curso de Biologia em vários momentos com diversos enfoques e aprofundamento.

O questionário aplicado aos alunos aborda de forma contextualizada ao processo de divisão celular, a meiose, dentro das Leis de Hereditariedade proposta por Gregor Mendel. Este é o processo pelo qual geralmente se formam os gametas, células relacionadas com a reprodução sexuada e de muita importância nos padrões de hereditariedade por promover a permuta (recombinação) entre os cromossomos paternos e maternos. O processo de fertilização é outro fator importante por causar a perpetuação, estabelecendo o número original de cromossomos de uma determinada espécie e provocando a transformação de características por receber o material genético de ambos os progenitores (50% maternos e 50% paterno).

A principal característica da meiose é ser um tipo especial de divisão celular que permite aos cromossomos homólogos, presentes na célula original, emparelharem-se intimamente e efetuarem um intercâmbio de material hereditário (*crossing-over*). A troca física real de segmentos de DNA entre os cromossomos materno e paterno de um par de homólogos resulta em mistura dos genes parentais, o que leva por sua vez, a um significativo aumento de combinações genéticas. Com essa maior recombinação gênica, ocorre uma maior variabilidade dos tipos de gametas formados ao final de cada meiose, o que contribui com uma mais alta diversidade de organismos e favorecer a maior adaptação evolutiva da espécie. Em última análise, o processo de recombinação genética acelera o processo evolutivo das espécies... não resta dúvidas, portanto, de que a principal consequência da meiose é emprestar às espécies uma grande diversidade durante o processo evolutivo. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2005, p.193)

Ao serem questionados sobre a importância do processo de meiose, os alunos expressaram as mais diversas opiniões sobre o tema, a grande maioria das vezes de forma errônea e em casos isolados, uma visão superficial. A compreensão do tema é falha, o que resulta no baixo entendimento dos discentes nas bases da hereditariedade e, portanto, na baixa compreensão dos conteúdos de genética (figura 22).

O processo de meiose é importante do ponto de vista biológico? Por quê?	ESCOLA “A”	ESCOLA “B”
Existência de uma fase haplóide no ciclo da vida celular	-	02
Permite a reprodução sexuada e a reconstituição do número cromossômico original da espécie	-	01
Promove a variabilidade genética no processo de fecundação	1	01
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	14	17

Figura 22 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a importância da meiose

Dentre as respostas citadas, podemos apresentar alguns equívocos e erros relatados quando um aluno afirma que o processo de meiose é importante *pois é ela quem pode mostrar ao cientista se o organismo de certos indivíduos precisa de alguma coisa* (discurso do aluno – Escola “A”). Isso demonstra que o aluno não entende este conceito e para tentar explicar, busca argumentos sem fundamento. Outro equívoco evidente é quando um dos alunos diz que o processo não é importante e relaciona a meiose com o surgimento de doenças nos organismos vivos: ... *“já que ela divide os cromossomos pela metade pode acarretar doenças para o ser humano”* (discurso do aluno – Escola B). Alguns alunos não se interessam pela disciplina e não fazem questão de entender os tópicos pela falta de interesse: *sinceramente, não faço idéia, mas não gosto de biologia e não me interessa muito* (discurso do aluno – Escola B).

Das respostas citadas de forma correta, porém superficial, apresentamos os discursos que mais apareceram nas respostas:

*... o processo de meiose possibilita a variabilidade genética, a transformação...* (discurso do aluno – Escola B); *A meiose garante a existência de uma fase haplóide no ciclo de vida que tem a fase diplóide. Sem a meiose a reprodução sexuada não seria possível* (discurso do aluno – Escola B); *É um processo que garante a existência de uma fase haplóide no ciclo da vida* (discurso do aluno – Escola B)

Ainda neste mesmo tema, foram questionados os mecanismos que podem promover a variabilidade genética dentro de uma espécie e esperava-se que os respondentes citassem a permuta entre os cromossomos paternos e maternos na meiose. Apenas três dos entrevistados compreenderam a pergunta e responderam a recombinação gênica e as diversas mutações que podem ocorrer por fatores externos e internos, que provocam as diversas anomalias existentes nas espécies (Tabela 23).

<b>Cite um mecanismo que pode promover variabilidade genética dentro de uma espécie</b>	<b>ESCOLA "A"</b>	<b>ESCOLA "B"</b>
Recombinação gênica entre os materiais genéticos dos progenitores	-	01
Mutação gênica (aparecimento das síndromes diversas	-	02
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	15	17

Figura 23 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre mecanismos que podem promover a variabilidade genética.

A compreensão da dinâmica celular pode se estabelecer quando for possível relacionar e aplicar conhecimentos desenvolvidos, não só ao longo dos do curso de Biologia, mas também em Química e Física, no entendimento dos processos que ocorrem no interior das células (PCNEM, 1999c). Ao questionarmos os discentes sobre a importância da meiose nas Leis de Mendel, obtivemos um baixo número de respostas, a grande maioria não compreendeu, respondeu ou interpretou a questão (tabela 24).

<b>As Leis de Mendel são importante para se aprender meiose? Por quê?</b>	<b>ESCOLA "A"</b>	<b>ESCOLA "B"</b>
Abordagem detalhada do processo na aplicação das Leis de Mendel	1	02
Recombinação dos cromossomos ocorridas após o processo de meiose	-	01
Não interpretou, não compreendeu ou não respondeu.	14	17

Figura 24 – Opiniões expressadas ao se perguntar sobre a importância da meiose nas Leis de Mendel

Tanto a mitose quanto a meiose precisam ser tratadas dentro do contexto da Genética. Vários estudos mostram que uma das principais dificuldades referentes à compreensão desta ciência reside na ausência de relações adequadas entre esses dois tipos de divisão

celular e aspectos celulares importantes como a transmissão da informação hereditária e a variabilidade genética (KINDFIELD, 1994)

É importante o trabalho dos tópicos de Biologia de forma contextualizada. O Professor deve articular os conteúdos de forma que integre os conceitos com o cotidiano do aluno, tornando mais atraentes e de fácil compreensão. A infinidade de recursos deve ser explorada, fugindo dessa forma das tradicionais aulas expositivas que torna o assunto cansativo e monótono.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de dados revela os diversos erros apresentados na prática pedagógica docente que refletem diretamente na construção do conhecimento pelos discentes. Na disciplina de Biologia, com foco nos conteúdos de genética aplicados no 3º ano do Ensino Médio, ficam evidentes a falta de atualização e falhas no processo de ensino pelos profissionais docentes.

Foi possível constatar que os professores reclamam do desinteresse dos alunos para essas aulas, mas eles baseiam suas aulas na exposição de conteúdos e na utilização do livro didático, formando uma lacuna entre o que eles acreditam ser mais interessante para a aula e o que eles efetivamente realizam.

Quanto a opinião dos alunos sobre a importância da Genética, destacamos que uma parte dos alunos não exprime conceitos mais elaborados sobre a importância do conteúdo, mantendo a fundamentação de suas respostas nas informações de senso comum. Muitos são claros em dizer que não relacionam a disciplina de Genética com a vida fora do sistema escolar, sendo a disciplina muito teórica, com muitos termos difíceis.

As opiniões dos professores e dos alunos demonstram a fragilidade das bases para o ensino como ele é realizado hoje. Os professores sabem que o desinteresse dos alunos é prejudicial ao andamento das aulas, mas não conseguem aumentar as relações entre o conteúdo escolar e o cotidiano do aluno. Por outro lado, o aluno se mantém em uma posição passiva, aguardando que algo seja mudado, mas não interferindo no processo de ensino.

Diante a análise de dados, verificamos a necessidade da busca de aprimoramento do profissional docente em seus métodos didáticos e atualização dos conteúdos que permeiam a disciplina de biologia, em especial, os conteúdos de genética, pois apresentam uma visão superficial dos conteúdos e, dessa forma, não se sentem capazes de ousar em novas metodologias para ensinar.

A busca de métodos condizentes a atual realidade escolar deve promover um salto na qualidade do ensino público, pois as formas de como as aulas estão estruturadas, pouco contribui para a motivação e entendimento dos alunos na disciplina de Biologia.

Programas de formação continuada, busca por informações adicionais, maior tempo de preparo de aulas e maior interesse do professor para prepará-las



são medidas que podem provocar mudanças nesse cenário e que provocarão, também, alterações na postura do aluno diante do conteúdo que se está explorando.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL (Secretaria da Educação Média e Tecnológica), 1999. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação. 364p.
- BRASIL (Secretaria de Educação Básica), 2006. **Biologia: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação. 125 p.
- BURNS, G. W; BOTTINO, P. J. **Genética**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 381 p.
- CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: CARVALHO, A. M. P (org). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: THOMSON, 2006, 154 p.
- CARVALHO, A. M. P. **O uso do vídeo na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula**. Pro-posições, Unicamp, 7, nº1 (19), p.5-13, mar. 1996
- CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- CASTRO, A. D. Prefácio. In: CARVALHO, A. M. P (org). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: THOMSON, 2006, 154 p.
- COM CIÊNCIA: Revista eletrônica de jornalismo científico. **A descoberta da estrutura de DNA**. Disponível em: < <http://www.comciencia.br/reportagens/genetico/gen09.shtml> > acesso em 29/07/2008
- ESQUISSATO, G. N. M; ARRUDA, G; SOARES, M. A. M. Modelo didático para o fator Rh. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 5., Maringá. Anais... Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2007. p. \_\_\_\_\_
- FORD, E. B. **Genética e adaptação**. São Paulo: E.P.U., 1980. 9 v. (Temas de Biologia).
- FRANCISCO, G. C. B. **O ensino de genética: uma abordagem a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia (ESTC)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Regional de Blumenau, Blumenau
- GARDNER, E. J; SNUSTAD, D. P. **Genética**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 497 p.
- GRIFFITHS, A. J. F. et al. **Introdução a genética**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 743 p.
- JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, 193 p.
- KAMPFF, A. Internet. In: ULBRA (org). **Tecnologias da informação e da comunicação na educação**. 20. ed. Curitiba: Ibpex, 2007, p.175
- KINDFIELD, A. C. H. (1994). Understanding a basic biological process: expert and novice models of meiosis. Science Education, v. 78, n. 3, p. 255-283
- KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino em biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2005. 198 p.
- LALIN SOATO, A. M; LIMA, K. C. B; SOUZA, F. A percepção dos alunos do 3º ano do ensino médio sobre os conceitos básicos de biologia celular. In: MOSTRA MULTIDISCIPLINAR DE TRABALHOS CIENTÍFICOS DA FAP, 1., Apucarana. Anais... Apucarana: Faculdade de Apucarana, 2007. p.16

- LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia**: Lenguaje, aprendizaje y *valores*. Barcelona: Paidós, 1997, p. 272
- LOPES, S; ROSSO, S. *Biologia*. São Paulo: **Saraiva**, 2006, 606 p.
- MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**. Brasília: UnB, 1998. 1107p.
- MÜLLER, M. S. ; CORNELSEN, J. M. **Normas e padrões para teses, dissertações e monografias**. 4. ed. atualizada. – Londrina : Ed. UEL, 2001.
- NORA, J. J; FRASER, F. C. **Genética médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. 301 p.
- NÚCLEO REGIONAL DA EDUCAÇÃO DE APUCARANA. **Municípios de abrangência**. Disponível em: <  
<http://netescola.pr.gov.br/netescola/galeria/homeEscola.asp?pasta=014045007&pag=index.shtml> > .  
Acesso em: 31/08/2008
- OLIVEIRA, E. B. **Relatório de atividades desenvolvidas em estágio supervisionado**. Apucarana: FAP, 2007.
- OLIVEIRA, D. L. (org). **Ciências nas salas de aula**: caderno de educação básica, 2. Porto Alegre: Mediação, 1997, p.112
- PEDRANCINI, V. D; et al (2007). **Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 6, 2: 299-309. Disponível em  
<[http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART5\\_Vol6\\_N2.pdf](http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf)>. Acesso em: 18 fev. 2008.
- PEREIRA, L. V. **Sequenciaram o genoma humano...: e agora?**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2005, 95 p.
- RUBINSTEIN, S. L. **Princípios de psicologia geral**. Volume IV. 2. ed. Lisboa: Estampa, 1973
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Diretrizes curriculares de biologia para o ensino médio**: em revisão. Disponível em: <  
[http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/pdf/t\\_biologia.pdf](http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/pdf/t_biologia.pdf)>. Acesso em: 12/12/2007
- SNUSTAD, D. P; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de genética**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, 756 p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. Biografia de Willian Bateson. Disponível em: <  
<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/WilliBat.html> >. Acesso em 01/08/2008
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Mendel**. Disponível em:  
<<http://www.ufv.br/dbg/labgen/mend.html>> Acesso em 05/05/2008
- VIGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- WATSON, J. D. **DNA**: o segredo da vida. São Paulo: Companhia das Letras, 2005, 470 p.

## **APÊNDICE**

**FAP – Faculdade de Apucarana**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**  
**Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**



## APLICAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS EM TÓPICOS DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO E SUA RELAÇÃO COM A APRENDIZAGEM

Caro Professor,

O presente questionário visa coletar dados sobre a prática pedagógica docente dos profissionais de Biologia/Ciências. Todas as informações analisadas com o preenchimento do questionário serão utilizadas unicamente para o Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência Biológicas da Faculdade de Apucarana e posterior publicação, sendo que seus dados de identificação serão preservados. A participação voluntária consistirá unicamente no preenchimento do questionário com informações verdadeiras. Desta forma, a participação nesta pesquisa não oferece nenhum risco legal e moral, como também não acarretando qualquer despesa aos participantes desta pesquisa.

Os dados propostos com o preenchimento do questionário serão analisados, e estarão à disposição dos participantes deste estudo, após a conclusão do mesmo.

Contando com a sua contribuição voluntária, desde já agradecemos.

Respeitosamente,

Ederson Borges de Oliveira (Acadêmico Pesquisador – 8º P. C. Biol.)  
 Professora Msc. Ana Paula Peron (Orientadora)

### QUESTIONÁRIO

#### DADOS SÓCIOECONÔMICOS

---

#### 1. TITULAÇÃO

TITULAÇÃO	ÁREA	CONCLUÍDO	ANDAMENTO	INTERROMPIDO	ANO
Graduado					
Especialista					
Mestre					
Doutor					
Pós-Doutor					

2. IDADE: \_\_\_\_\_

3. GÊNERO: ( ) Masculino ( ) Feminino

4. COR: \_\_\_\_\_

5. TEMPO DE PROFISSÃO:

5.1 Na docência: \_\_\_\_\_

5.2 Docência no Ensino Médio: \_\_\_\_\_

5.3 Número de aulas semanais: \_\_\_\_\_

5.3.1 No Ensino Médio: \_\_\_\_\_

5.3.2 Na 3ª série do Ensino Médio: \_\_\_\_\_

5.3.3 Número de Hora atividade: \_\_\_\_\_

## 6. RENDA:

- Até 2 salários mínimos
- De 2 a 4 salários mínimos
- De 5 a 7 salários mínimos
- 8 a 10 salários mínimos
- Mais de 10 salários mínimos

## 7. VÍNCULO EMPREGATÍCIO:

- Professor da Rede Estadual de Ensino
- Professor da Rede Particular
- Professor da Rede Estadual e Particular de Ensino
- Outro: \_\_\_\_\_

## DOCÊNCIA

1. Enumere as alternativas de acordo com o modo de trabalho em sala de aula seguindo a classificação abaixo:

- ( 1 ) Sempre se aplica
- ( 2 ) Quase sempre se aplica
- ( 3 ) Raramente se aplica
- ( 4 ) Nunca se aplica

Durante a aula você se empenha em preparar intelectualmente e moralmente seus alunos para assumir um papel na sociedade por meio de conhecimentos e valores sociais acumulados através do tempo.

Procura adaptar os conteúdos à necessidades individuais do meio social. Sua aula é aplicada através de experiências, instiga a pesquisa e cria métodos de soluções problemas, sendo o seu trabalho importante no auxílio do desenvolvimento do aluno.

Busca a formação de atitudes através dos conhecimentos prévios dos seus alunos, cria métodos que facilitam a aprendizagem, pois o processo deve ser centrado no aluno e a figura professoral garante o relacionamento e respeito.

Trabalha com técnicas específicas que transmite informações ordenadas numa seqüência lógica e psicológica

Suas atividades são desenvolvidas através de temas geradores que sempre leva a discussão em grupo.

Procura desenvolver a personalidade dos seus alunos através de atividades livres onde o aluno gerência pelo grau de importância.

Busca a difusão dos conteúdos culturais universais, incorporados para a sociedade frente a sua realidade social. A busca pelo saber ocorre de forma sistematizada através da relação direta de suas experiências diárias confrontadas com o seu método de ensino.

2. Quais os materiais didáticos e ambientes utilizados para apoio pedagógico da disciplina?

AMBIENTE	DESCREVA COMO É UTILIZADO
Laboratório de Informática	<hr/> <hr/> <hr/>
Laboratório de Biologia	<hr/> <hr/> <hr/>
Outro(s) ambiente.(s) QUAL(IS)? _____ _____	<hr/> <hr/> <hr/>
Livro Didático TÍTULO: _____ _____	<hr/> <hr/> <hr/>
Outro(s) materiais(s) QUAL(IS)? _____ _____	<hr/> <hr/> <hr/>

3. Quais os pontos positivos da sua prática docente?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

4. Quais os pontos negativos da sua prática docente?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

5. O que você vem fazendo para melhorar sua prática educacional?

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

## TÓPICOS DE GENÉTICA

---

1. O que é a Ciência Genética?

---

---

---

---

---

2. Qual a importância de se estudar genética para a vida do aluno?

---

---

---

---

---

---

3. O aluno consegue entender claramente o conteúdo de Genética?

---

---

---

---

---

---

4. O aluno entende a aplicabilidade dessa Ciência?

---

---

---

---

---

---

5. Por que ensinar Genética no Ensino Médio?

---

---

---

---

---

---





Caro Aluno,

O presente questionário visa coletar dados sobre a percepção discente em tópicos de genética e conceitos biológicos. Todas as informações analisadas com o preenchimento do questionário serão utilizadas unicamente para o Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência Biológicas da Faculdade de Apucarana e posterior publicação, sendo que seus dados de identificação serão preservados. A participação voluntária consistirá unicamente no preenchimento do questionário com informações verdadeiras. Desta forma, a participação nesta pesquisa não oferece nenhum risco legal e moral, como também não acarretando qualquer despesa aos participantes desta pesquisa.

Os dados propostos com o preenchimento do questionário serão analisados, e estarão à disposição dos participantes deste estudo, após a conclusão do mesmo.

Contando com a sua contribuição voluntária, desde já agradecemos.

Respeitosamente,

Ederson Borges de Oliveira (Acadêmico Pesquisador – 8º P. C. Biol.)  
Professora Msc. Ana Paula Peron (Orientadora)

### **DADOS DO DISCENTE**

1. Idade: \_\_\_\_\_

2. O que você acha da disciplina de Biologia? Comente.

---

---

3. O que você acha sobre os tópicos de genética aplicados na sua série? Por quê?

---

---

### **QUESTIONÁRIO**

1. O termo “genética” foi utilizado pela primeira vez por Willian Bateson em um documento dirigido a Adam Sedgewick em 1909 para descrever estudos sobre variação e hereditariedade entre indivíduos aparentados. De acordo com seus conhecimentos sobre o tema, responda as seguintes questões:

a. O que você entende por genética?

---

---

b. É importante aprender genética? Por quê?

---

---

c. Você acha que o estudo de Genética é importante para a medicina e agricultura? Por quê?

---

---

d. Cite alguns temas que você já aprendeu sobre a genética. Qual a aplicação desses temas citados por você para a sua vida?

---

---

2. Meiose é o nome dado ao processo de divisão celular através do qual uma célula tem o seu número de cromossomos reduzido pela metade. Com base nos seus conhecimentos, responda:

a. O processo de meiose é importante do ponto de vista biológico para os organismos. Por quê?

---

---

b. Cite um mecanismo que pode promover variabilidade genética dentro de uma espécie

---

---

c. As Leis de Mendel são importantes para se aprender meiose? Por quê?

---

---

