

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

RICARDO PINZE DOS SANTOS

**“GENÉTICA X CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO
REFLEXÕES SOBRE OS CONCEITOS, MÉTODOS E
TÉCNICAS DA ABORDAGEM EM ESPIRAL”**

PERUIBE

2011

RICARDO PINZE DOS SANTOS

**GENÉTICA X CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO
REFLEXÕES SOBRE OS CONCEITOS, MÉTODOS E
TÉCNICAS DA ABORDAGEM EM ESPIRAL”**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Especialização em
Genética para Professores do Ensino Médio (UAB) Departamento
De Genética, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

Orientadora : Prof. Nina Pagnan

PERUIBE

2011

Dedico este trabalho à minha esposa
Pela confiabilidade nas horas difíceis,
e ao meu filho André,
uma das maiores bênçãos
que me foi dada por Deus.

Agradecimentos...

A Deus pela realização de um sonho.

À minha família pela amor e toda a paciência.

Ao Amigo Admilson Toscano pela disponibilidade, paciência e humildade, mostrando todo o seu amor pela Educação.

Aos meus alunos, meus companheiros nesta longa jornada em busca do conhecimento.

RESUMO

Há muito tempo a educação brasileira vem sofrendo mudanças e adaptações para atender a um mundo exigente cada vez mais da formação pessoal e, que vive dentro de uma constante “evolução”. As discussões sobre o Currículo escolar buscando atender essa mudança, sofre grandes alterações a todo instante e não se aplica a uma disciplina. As Ciências Biológicas, cada vez mais assume a responsabilidade pela conscientização sobre as transformações e mudanças diversas que ocorrem na natureza; bem como suas conseqüências. Baseados nestas indagações, partimos de um principio de que devemos construir um Currículo flexível, não escondendo dentro de meras palavras , vistas como democráticas , as reais intenções ditatoriais sem que haja a verdadeira liberdade, respeito ao avanço pela busca de um conhecimento básico, mas consistente. Em lugar de um currículo rígido, deve haver na busca de uma nova prática pedagógica, a abertura à inclusão de novas tecnologias e previsão de flexibilidade. Dessa forma, estabelece-se um aprendizado construtivo real, que conduz ao saber que ultrapassa os muros da escola e passa a fazer parte da experiência de vida.

SUMÁRIO

Introdução	6
I – Referencial Histórico	8
I.1 – História da Educação	
Educação no Brasil: a História das rupturas	8
I.2 – Ensino Básico	16
I.2.1 Ensino Fundamental (Ciclo I e II)	16
I.2.2 Ensino Fundamental (Ciclo III a IV) – Como está estruturada a Educação do Estado de São Paulo	17
I.2.2.1- Objetivos do Ensino Fundamental	17
I.3 –Currículo de Biologia: breve Histórico	22
I.3.1-Fundamentos para o Ensino de Biologia	23
I.4 – Genética	24
I.4.1-Dificuldades no Ensino da Genética	26
II- A visão filosófica das teorias da aprendizagem e sua integração na prática das ciências.	30
III.Currículo do Estado de São Paulo	33
IV.- Currículo de Ciências	35
IV.1- O Ensino de Ciências: breve histórico.	35
IV.1.1- Fundamentos para o ensino de Ciências	35
IV.1.2 – Ciências para o Ensino Fundamental (Ciclo II)	36
V- Confronto o PCN – Currículo do Estado de São Paulo.	38
VI- Como trabalhar o Currículo	48
VII- Resultados e Conclusões.	50
Bibliografia	55
Anexos	57

INTRODUÇÃO

A Educação Brasileira vem sofrendo várias transformações ao passar dos anos buscando sempre, colocar-se em melhor posição no cenário mundial.

Muitos avanços já aconteceram, como novos investimentos e desenvolvimento de sistemas que mesmo em teste já parecem dar frutos; como por exemplo o aumento de vagas nas universidades e oportunidades para pessoas carentes. Alguns itens merecem melhores análises; como a questão do currículo que ainda gera grandes discussões, embora muitas secretarias de educação trabalhem com autonomia para o desenvolvimento dos mesmos.

Os professores que trabalham na área de Biologia e Ciências da Natureza e suas Tecnologias, percebem as dificuldades em trabalhar com a Proposta Curricular do Estado, que vem sendo desenvolvida através do “Currículo em Espiral “ De acordo com esta proposta, os temas são colocados como se os alunos já tivessem adquirido todo o conhecimento necessário para desenvolver seu aprendizado, sem levar em consideração a grande defasagem que o aluno carrega, pois trabalha-se com o Sistema de Progressão Continuada. Existem orientações para que se trabalhe com associação entre a leitura e imagem, mas no caso específico da Genética, torna-se difícil fazer essa associação, pois os alunos não dispõem de informações suficientes sobre o assunto para que isso seja feito de forma adequada. De acordo com a proposta vigente, o conteúdo de genética não é abordado no Ensino Fundamental, sendo apenas introduzido no Ensino Médio, onde há a exigência de dominar determinado conteúdo, que na maioria das vezes ele ainda não vivenciou.

A defasagem em relação ao conhecimento e a falta de critérios na seleção dos conteúdos, nos leva a questionamentos em relação ao conteúdo explicitado pelo professor. E então surgem os porquês de se estar falando nos primeiros semestres sobre Nutrição e Reprodução e logo em seguida estudar as estações do ano? Dentre as indagações, está a observação feita pelos alunos de que o conteúdo de Genética não é abordado logo após a reprodução. Notamos com

isso um currículo desconexo, sem continuidade e que na sua busca por diversificar apenas conteúdo, compromete a aprendizagem do aluno, de uma vez que o educando busca significação no conhecimento que adquire, e suas referencias para poder contextualizar o tema proposto em questão.

I – Referencial Histórico

I.1 – História da Educação

Educação no Brasil: a História das rupturas

Para entender a educação brasileira, devemos fazer um breve histórico, do que ela já foi, e como passou por mudanças ao longo dos anos, para assim podermos compreender as mudanças ocorridas, e as futuras mudanças que podem ocorrer para que a educação brasileira, realmente caminhe com passos seguros, e se amplie e diversifique-se diante das novas tecnologias e dos desafios da sociedade como um todo.

- **Período Jesuítico (1549 - 1759)** - A educação indígena foi interrompida com a chegada dos jesuítas. Os primeiros chegaram ao território brasileiro em março de 1549, e, se dedicaram à pregação da fé católica e ao trabalho educativo. Perceberam que não seria possível converter os índios à fé católica sem que soubessem ler e escrever; trouxeram não somente a moral, os costumes e a religiosidade européia; trouxeram também os métodos pedagógicos. Eles não se limitaram ao ensino das primeiras letras; além do curso elementar mantinham cursos de Letras e Filosofia, considerados secundários, e o curso de Teologia e Ciências Sagradas, de nível superior, para formação de sacerdotes. No curso de Letras estudava-se Gramática Latina, Humanidades e Retórica; e no curso de Filosofia estudava-se Lógica, Metafísica, Moral, Matemática e Ciências Físicas e Naturais.

- **Período Pombalino (1760 - 1808)** – Os jesuítas foram expulsos das colônias em função das diferenças de objetivos com os dos interesses da Corte. Enquanto os jesuítas preocupavam-se com o proselitismo e o noviciado, Pombal

pensava em reerguer Portugal da decadência que se encontrava diante de outras potências europeias da época, as escolas da Companhia de Jesus tinham por objetivo servir aos interesses da fé, e Pombal pensou em organizar a escola para servir aos interesses do Estado.

- **Período Joanino (1808 – 1821)** - A vinda da Família Real, em 1808, permitiu uma nova ruptura com a situação anterior. Para atender as necessidades de sua estadia no Brasil, D. João VI abriu Academias Militares, Escolas de Direito e Medicina, a Biblioteca Real, o Jardim Botânico e, sua iniciativa mais marcante em termos de mudança, a Imprensa Régia. Segundo alguns autores, o Brasil foi finalmente "descoberto" e a nossa História passou a ter uma complexidade maior. O surgimento da imprensa permitiu que os fatos e as idéias fossem divulgados e discutidos no meio da população letrada, preparando terreno propício para as questões políticas que permearam o período seguinte da História do Brasil.

A educação, no entanto, continuou a ter uma importância secundária. Para o professor Lauro de Oliveira Lima (1921) "*a 'abertura dos portos', além do significado comercial da expressão, significou a permissão dada aos 'brasileiros' (madeireiro de pau-brasil) de tomar conhecimento de que existia, no mundo, um fenômeno chamado **civilização e cultura***"

- **Período Imperial (1822 - 1888)** – "D. João VI volta a Portugal em 1821. Em 1822 seu filho D. Pedro I proclama a Independência do Brasil e, em 1824, outorga a primeira Constituição brasileira. O Art. 179 desta Lei Magna dizia que a "*instrução primária é gratuita para todos os cidadãos*"

Em 1823, na tentativa de se suprir a falta de professores instituiu-se o Método Lancaster, ou do "*ensino mútuo*", onde um aluno treinado (decurião) ensinava um grupo de dez alunos (decúria) sob a rígida vigilância de um inspetor. Em 1826 um Decreto instituiu quatro graus de instrução: Pedagogias (escolas primárias), Liceus, Ginásios e Academias. Em 1827 um projeto de lei propõe a criação de pedagogias em todas as cidades e vilas, além de prever o exame na seleção de professores, para nomeação. Propunha ainda a abertura de escolas para meninas.

Em 1834 o Ato Adicional à Constituição dispõe que as províncias passariam a ser responsáveis pela administração do ensino primário e secundário. Graças a isso, em 1835, surge a primeira Escola Normal do país, em Niterói. Se houve intenção de bons resultados não foi o que aconteceu, já que, pelas dimensões do país, a educação brasileira perdeu-se mais uma vez, obtendo resultados pífios. A Educação Elementar (primária) – Teve pouco incentivo do império. Os professores eram mal remunerados e não tinham formação adequada, não existiam espaços adequados nem material pedagógico, e como as escolas eram instaladas nas capitais provinciais, dificultava o acesso da maioria da população. A Educação Secundária não era muito diferente do ensino elementar, tinha como objetivo preparar o aluno para o ensino superior, era necessário ter o ensino elementar para entrar no ensino secundário. As famílias abastadas possuíam tutores contratados e para adquirir curso superior os jovens brasileiros deviam atravessar o Atlântico para dirigir-se as instituições européias, no Brasil não existiam cursos superiores, o que existiam eram seminários que formavam padres. Alguns cursos de direito, agricultura, mineralogia e engenharia militar. No período imperial não foram fundadas universidades, elas só surgiram no Brasil no século XX, pois até então só existiam cursos técnicos, como: enfermagem, costura, desenho, pedagogia etc.

Em 1837, onde funcionava o Seminário de São Joaquim, na cidade do Rio de Janeiro, é criado o Colégio Pedro II, com o objetivo de se tornar um modelo pedagógico para o curso secundário. Efetivamente, o Colégio Pedro II não conseguiu se organizar até o fim do Império para atingir tal objetivo.

Até a Proclamação da República, em 1889 praticamente nada se fez de concreto pela educação brasileira. O Imperador D. Pedro II, quando perguntado que profissão escolheria não fosse Imperador, afirmou que gostaria de ser "*mestre-escola*". Apesar de sua afeição pessoal pela tarefa educativa, pouco foi feito, em sua gestão, para que se criasse, no Brasil, um sistema educacional.

- Período da Primeira República (1889 - 1929) - A República proclamada adotou o modelo político americano baseado no sistema presidencialista. Na organização escolar percebe-se influência da filosofia positivista. A Reforma de Benjamin Constant tinha como princípios orientadores a liberdade e laicidade do

ensino, como também a gratuidade da escola primária. Estes princípios seguiam a orientação do que estava estipulado na Constituição brasileira.

Uma das intenções desta Reforma era transformar o ensino em formador de alunos para os cursos superiores e não apenas preparador. Outra intenção era substituir a predominância literária pela científica.

O Código Epiácio Pessoa, de 1901, inclui a lógica entre as matérias e retira a biologia, a sociologia e a moral, acentuando, assim, a parte literária em detrimento da científica.

A Reforma Rivadávia Correa, de 1911, pretendeu que o curso secundário se tornasse formador do cidadão e não como simples promotor a um nível seguinte. Retomando a orientação positivista, prega a liberdade de ensino, entendendo-se como a possibilidade de oferta de ensino que não seja por escolas oficiais, e de freqüência. Além disso, prega ainda a abolição do diploma em troca de um certificado de assistência e aproveitamento e transfere os exames de admissão ao ensino superior para as faculdades. Os resultados desta Reforma foram desastrosos para a educação brasileira.

Num período complexo da História do Brasil surge a Reforma João Luiz Alves que introduz a cadeira de Moral e Cívica com a intenção de tentar combater os protestos estudantis contra o governo do presidente Arthur Bernardes.

- Período da Segunda República (1930 - 1936) - A Revolução de 30 foi o marco referencial para a entrada do Brasil no mundo capitalista de produção. A acumulação de capital, do período anterior, permitiu ao Brasil que pudesse investir no mercado interno e na produção industrial. A nova realidade brasileira passou a exigir uma mão-de-obra especializada e para tal era preciso investir na educação. Sendo assim, em 1930, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública e, em 1931, o governo provisório sanciona decretos organizando o ensino secundário e as universidades brasileiras ainda inexistentes. Estes Decretos ficaram conhecidos como "Reforma Francisco Campos".

Em 1932 um grupo de educadores lança à nação o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, redigido por Fernando de Azevedo e assinado por outros conceituados educadores da época.

Em 1934 a nova Constituição (a segunda da República) dispõe, pela primeira vez, que a educação é direito de todos, devendo ser ministrada pela família e pelos Poderes Públicos.

Ainda em 1934, por iniciativa do governador Armando Salles Oliveira, foi criada a Universidade de São Paulo. A primeira a ser criada e organizada segundo as normas do Estatuto das Universidades Brasileiras de 1931.

Em 1935 o Secretário de Educação do Distrito Federal, Anísio Teixeira, cria a Universidade do Distrito Federal, no atual município do Rio de Janeiro, com uma Faculdade de Educação na qual se situava o Instituto de Educação.

- Período do Estado Novo (1937 - 1945) - Refletindo tendências fascistas é outorgada uma nova Constituição em 1937. A orientação político-educacional para o mundo capitalista fica bem explícita em seu texto sugerindo a preparação de um maior contingente de mão-de-obra para as novas atividades abertas pelo mercado. Neste sentido a nova Constituição enfatiza o ensino pré-vocacional e profissional.

Por outro lado propõe que a arte, a ciência e o ensino sejam livres à iniciativa individual e à associação ou pessoas coletivas públicas e particulares, tirando do Estado o dever da educação. Mantém ainda a gratuidade e a obrigatoriedade do ensino primário Também dispõe como obrigatório o ensino de trabalhos manuais em todas as escolas normais, primárias e secundárias.

No contexto social e político, o estabelecimento do Estado Novo, segundo a historiadora Otaíza Romanelli, faz com que as discussões sobre as questões da educação, profundamente ricas no período anterior, entrem "*numa espécie de hibernação*". As conquistas do movimento renovador, influenciando a Constituição de 1934, foram enfraquecidas nessa nova Constituição de 1937. Marca uma distinção entre o trabalho intelectual, para as classes mais favorecidas, e o trabalho manual, enfatizando o ensino profissional para as classes mais desfavorecidas.

Em 1942, por iniciativa do Ministro Gustavo Capanema, são reformados alguns ramos do ensino. Estas Reformas receberam o nome de Leis Orgânicas do Ensino, e são compostas por decreto-leis que criam o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI e valoriza o ensino profissionalizante.

O ensino ficou composto, neste período, por cinco anos de curso primário, quatro de curso ginásial e três de colegial, podendo ser na modalidade clássico ou científico. O ensino colegial perdeu o seu caráter propedêutico, de preparatório para o ensino superior, e passou a se preocupar mais com a formação geral. Apesar dessa divisão do ensino secundário, entre clássico e científico, a predominância recaiu sobre o científico, reunindo cerca de 90% dos alunos do colegial.

- **Período da Nova República (1946 - 1963)** - O fim do Estado Novo consubstanciou-se na adoção de uma nova Constituição de cunho liberal e democrático. Esta nova Constituição, na área da Educação, determina a obrigatoriedade de se cumprir o ensino primário e dá competência à União para legislar sobre diretrizes e bases da educação nacional. Além disso, a nova Constituição fez voltar o preceito de que *a educação é direito de todos*, inspirada nos princípios proclamados pelos Pioneiros, no Aina em 1946 o então Ministro Raul Leitão da Cunha regulamenta o Ensino Primário e o Ensino Normal, além de criar o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC, atendendo as mudanças exigidas pela sociedade após a Revolução de 1930.

Baseado nas doutrinas emanadas pela Carta Magna de 1946 e depois de 13 anos de acirradas discussões foi promulgada a Lei 4.024, em 20 de dezembro de 1961, sem a pujança do anteprojeto original, prevalecendo as reivindicações da Igreja Católica e dos donos de estabelecimentos particulares de ensino no confronto com os que defendiam o monopólio estatal para a oferta da educação aos brasileiros

Em 1952, em Fortaleza, Estado do Ceará, o educador Lauro de Oliveira Lima inicia uma didática baseada nas teorias científicas de Jean Piaget: o Método Psicogenético; em 1953 a educação passa a ser administrada por um Ministério próprio: o Ministério da Educação e Cultura. Em 1961, iniciou-se uma campanha de alfabetização, cuja didática, criada pelo pernambucano Paulo Freire, propunha alfabetizar em 40 horas adultos analfabetos; em 1962 é criado o Conselho Federal de Educação, que substitui o Conselho Nacional de Educação e os Conselhos Estaduais de Educação e, ainda em 1962 é criado o Plano

Nacional de Educação e o Programa Nacional de Alfabetização, pelo Ministério da Educação e Cultura, inspirado no Método Paulo Freire.

- **Período do Regime Militar (1964 - 1985)** - Em 1964, um golpe militar aborta todas as iniciativas de se revolucionar a educação brasileira, sob o pretexto de que as propostas eram "*comunizantes e subversivas*".

O Regime Militar espelhou na educação o caráter anti-democrático de sua proposta ideológica de governo: professores foram presos e demitidos; universidades foram invadidas; estudantes foram presos e feridos, nos confronto com a polícia, e alguns foram mortos; os estudantes foram calados e a União Nacional dos Estudantes proibida de funcionar; o Decreto-Lei 477 calou a boca de alunos e professores.

Neste período deu-se a grande expansão das universidades no Brasil. Para acabar com os "excedentes" (aqueles que tiravam notas suficientes para serem aprovados, mas não conseguiam vaga para estudar), foi criado o vestibular classificatório.

Para erradicar o analfabetismo foi criado o Movimento Brasileiro de Alfabetização – MOBRAL, aproveitando-se, em sua didática, do expurgado Método Paulo Freire. O MOBRAL propunha erradicar o analfabetismo no Brasil... Não conseguiu. E, entre denúncias de corrupção, acabou por ser extinto e, no seu lugar criou-se a Fundação Educar.

É no período mais cruel da ditadura militar, onde qualquer expressão popular contrária aos interesses do governo era abafada, muitas vezes pela violência física, que é instituída a Lei 5.692, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1971. A característica mais marcante desta Lei era tentar dar a formação educacional um cunho profissionalizante.

- **Período da Abertura Política (1986 - 2003)** - No fim do Regime Militar a discussão sobre as questões educacionais já haviam perdido o seu sentido pedagógico e assumido um caráter político. Para isso contribuiu a participação mais ativa de pensadores de outras áreas do conhecimento que passaram a falar de educação num sentido mais amplo do que as questões pertinentes à escola, à sala de aula, à didática, à relação direta entre professor e estudante e à dinâmica

escolar em si mesma. Impedidos de atuarem em suas funções, por questões políticas durante o Regime Militar, profissionais de outras áreas, distantes do conhecimento pedagógico, passaram a assumir postos na área da educação e a concretizar discursos em nome do saber pedagógico.

No bojo da nova Constituição, um Projeto de lei para uma nova LDB foi encaminhado à Câmara Federal, pelo Deputado Octávio Elísio, em 1988. No ano seguinte o Deputado Jorge Hage enviou à Câmara um substitutivo ao Projeto e, em 1992, o Senador Darcy Ribeiro apresenta um novo Projeto que acabou por ser aprovado em dezembro de 1996, oito anos após o encaminhamento do Deputado Octávio Elísio.

I.2 – Ensino Básico

I.2.1 Ensino Fundamental (Ciclo I e II)

Com as diversas passagens na história da educação brasileira, a do Estado de São Paulo vem, através da SEE buscar o aperfeiçoamento colocando vários projetos na busca de melhorar a educação como um todo, como por exemplo o Programa Ler e Escrever Prioridade na Escola, Programa Bolsa Formação Escola Pública Universitária na Alfabetização – que coloca um aluno pesquisador em uma sala de aula de 1ª série para apoiar o professor regente na alfabetização dos alunos, elaboração de guias de planejamento e materiais didáticos para os professores, a revisão do sistema de avaliação da aprendizagem dos alunos (Saresp). (Currículo do Estado de São Paulo – Língua Portuguesa e Matemática Ciclo I 2008).

O Currículo do Estado de São Paulo , traz informações sobre o Ciclo I, norteando o trabalho dos professores nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática levando como concepção de aprendizagem que o : [...]“o conhecimento não é concebido como uma cópia do real e assimilado pela relação direta do sujeito como objetos do conhecimento, mas produto de uma aprendizagem mental por parte de quem aprende, que organiza integra informações e novos conhecimentos ao já existentes, construindo relações entre eles., e também tem dentro da sua concepção de alfabetização como objetivo maior – possibilitar a todos os nossos alunos que se tornem leitores e escritores competentes.”

Tendo esses como seus principais objetivos faz verificar a integração de força no caminho de uma educação transformadora buscando a valorizar o aluno como dono da construção de seu conhecimento valorizando o poder da escrita e

leitura para estar da melhor forma possível interagindo com outras disciplinas tão importante como a matemática e outras áreas.

I.2.2 Ensino Fundamental (Ciclo III a IV) – Como está estruturada a Educação do Estado de São Paulo

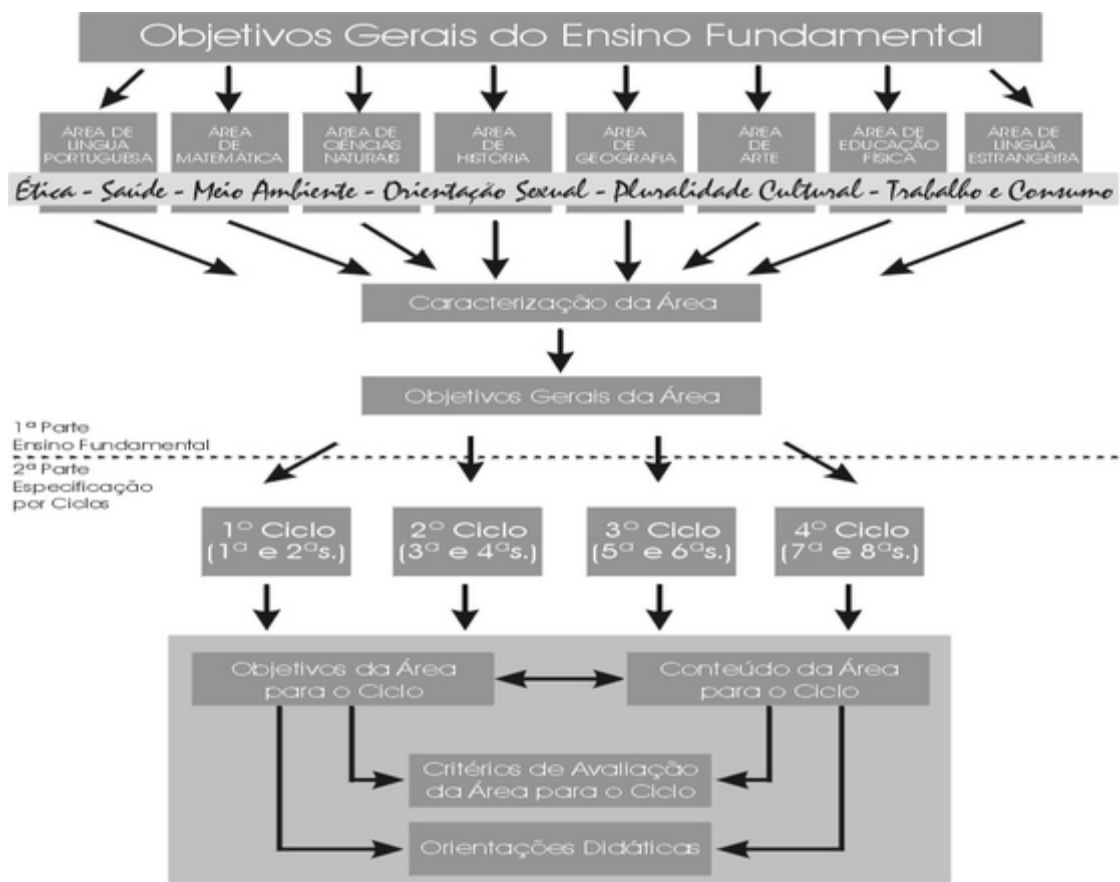
I.2.2.1- Objetivos do Ensino Fundamental

Na busca de uma educação de qualidade, se faz necessário sempre dar um caminho a todas as possíveis propostas a ser criadas no âmbito federal, estadual e municipal. Sendo assim o grande carro chefe de todas as propostas é o PCN, em que através de muitas discussões veio dar um norte no principal caminho do país, que se desenvolve de forma lenta, tentando acompanhar um mundo globalizado tendo que se aperfeiçoar para atender a demanda do mercado, seja para o trabalho ou ter uma visão crítica do mundo em que vive, onde colocou como objetivos do ensino fundamental que os alunos sejam capazes de:

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;
- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;
- conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao país;
- conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;

- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
- utilizar as diferentes linguagens — verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal;
- como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (PCN, 1998).

Pensando na demanda atual, o PCN dividiu a estrutura do ensino fundamental em áreas específicas, conforme mostra o quadro :



Em contrapartida, buscou-se através de projetos acompanhar esse direcionamento. O Estado de São Paulo, através da Secretaria da Educação desenvolveu a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, onde encontra-se em funcionamento como Currículo do Estado de São Paulo. Para isso, buscou-se inspiração nos PCNs e vários pensadores, onde os principais fundamentos e princípios para um currículo comprometido com o seu tempo são:

- I. *Uma escola que também aprende*
- II. *O currículo como espaço de cultura*
- III. *As competências como referência*
- IV. *Prioridade para a competência da leitura e da escrita*
- V. *Articulação das competências para aprender* (Proposta Curricular do Estado de São Paulo, 2007).

Buscando aperfeiçoar a forma do ensino, a proposta vem enfatizar a qualidade da aprendizagem como determina a Lei de Diretrizes e Bases – LDB (Lei 9394/1996) que deslocou o foco do ensino para o da aprendizagem, e portanto

sua filosofia não é mais a da liberdade de ensino, mas a do direito de aprender, (LDB, 1996). Sempre enfatizando, a importância de todos os conteúdos, *...pois são decisivos e é indispensável aprender a continuar aprendendo os conteúdos escolares, mesmo fora da escola ou depois dela. Continuar aprendendo é a mais vital das competências que a educação deste século precisa desenvolver.*(C SP,2010).

O Currículo do Estado de São Paulo adota, como competências para aprender, aquelas que foram formuladas no referencial teórico do Enem – Exame Nacional do Ensino Médio.

Entendidas como desdobramentos da competência leitora e escritora, para cada uma das cinco competências do Enem transcritas a seguir, apresenta-se a articulação com a competência de ler e escrever.

I. “Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.” A constituição da competência de leitura e escrita é também o domínio das normas e dos códigos que tornam as linguagens instrumentos eficientes de registro e expressão, que podem ser compartilhados. Ler e escrever, hoje, são competências fundamentais a qualquer disciplina ou profissão. Ler, entre outras coisas, é interpretar (atribuir sentido ou significado), e escrever, igualmente, é assumir uma autoria individual ou coletiva (tornar-se responsável por uma ação e suas conseqüências).

II. “Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.” É o desenvolvimento da linguagem que possibilita o raciocínio hipotético-dedutivo, indispensável à compreensão de fenômenos. Ler, nesse sentido, é um modo de compreender, isto é, de assimilar experiências ou conteúdos disciplinares (e modos de sua produção); escrever é expressar sua construção ou reconstrução com sentido, aluno por aluno.

III. “Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema”. Ler implica também – além de empregar o raciocínio hipotético-dedutivo, que possibilita a compreensão de fenômenos – antecipar, de forma comprometida, a ação para intervir no fenômeno e resolver os problemas

decorrentes dele. Escrever, por sua vez, significa dominar os muitos formatos que a solução do problema comporta.

IV. “Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.” A leitura, aqui, sintetiza a capacidade de escutar, supor, informar-se, relacionar, comparar etc. A escrita permite dominar os códigos que expressam a defesa ou a reconstrução de argumentos – com liberdade, mas observando regras e assumindo responsabilidades.

V. “Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaborar propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.” Ler, aqui, além de implicar em descrever e compreender, bem como em argumentar a respeito de um fenômeno, requer a antecipação de uma intervenção sobre ele, com tomada de decisões a partir de uma escala de valores.

Escrever é formular um plano para essa intervenção, levantar hipóteses sobre os meios mais eficientes para garantir resultados, a partir da escala de valores adotada. É no contexto da realização de projetos escolares que os alunos aprendem a criticar, respeitar e propor projetos valiosos para toda a sociedade; por intermédio deles, aprendem a ler e escrever as coisas do mundo atual, relacionando ações locais com visão global, por meio de atuação solidária.(ENEM).

Partindo destes “pilares”, foi desenvolvido o Caderno dos Alunos, no qual foram divididos os conteúdos de todas as matérias do Ensino Fundamental, e do Ensino Médio com as competências a serem desenvolvidas, tendo como referência a avaliação do Saesp.

I.3 –Currículo de Biologia: breve Histórico

O ensino da Biologia nunca teve um fundamento pensando na realidade Brasileira ou até mesmo em grandes pensadores que direcionassem ou criassem um método capaz de abrir as portas do conhecimento, assim como ser um facilitador na área da Biologia.

Nas décadas de 1950 e 1960, no panorama internacional e brasileiro, as propostas curriculares para o ensino de Biologia passaram a incorporar significativas mudanças, entre as quais destacam-se o critério de seleção e organização dos conteúdos biológicos segundo sua relevância e atualidade social, bem como a valorização dos procedimentos de investigação como estratégia de ensino e aprendizagem.

Nas décadas de 1960 e 1970, com a tradução, adaptação e divulgação de duas versões do projeto norte-americano conhecido como *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), de certa forma essas diretrizes passaram a circular no ensino brasileiro.

Na década de 1980, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, em processo coletivo de trabalho entre as Universidades e a rede de professores, elaborou uma proposta curricular em que se reafirmava o critério de relevância social dos conteúdos para a seleção e a organização dos conteúdos programáticos. Rompia-se, assim, com um saber biológico supostamente neutro para uma visão biológico supostamente neutro para uma visão de Biologia como ciência cuja produção e utilização de conhecimentos estão vinculadas às condições econômicas, políticas e sociais.

Essa mesma proposta defendia ainda três outros princípios teórico-metodológicos:

- A importância de resgatar a visão mais ampla das interações entre os seres vivos e o meio em que vivem, em detrimento da redução dos aspectos físicos ou químicos dos organismos (o chamado “enfoque ecológico”);
- A evolução como linha unificadora dos conteúdos;

- A importância de que os alunos vivenciem atividades práticas e de investigação (em laboratório, trabalhos de campo, pesquisas etc.)

Na década de 1990, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais pelo Ministério da Educação, esses princípios foram ratificados de certa forma, a exemplo do que acontece também na presente proposta. (C SP,2010).

I.3.1-Fundamentos para o Ensino de Biologia

A Biologia é considerada a ciência da vida, uma ciência que está constantemente sofrendo mudanças em um processo dinâmico tanto microscopicamente como macroscopicamente, no ambiente e na sua relação com os seres vivos. O estudo da vida, por si só, já passa ser um estímulo para entender o mundo em que vivemos. E com este objetivo é que se espera que todos os educandos entendam como funciona este mecanismo, e que possam posicionar-se em relação á Genética, dentro do contexto evolutivo; sobre a destruição dos ecossistemas pelas populações humanas e a sua influência dentro da cadeia alimentar .

Nossos jovens precisam estar em condições de se pronunciar sobre as opções individuais e coletivas nesses assuntos, orientados pelos conhecimentos biológicos tratados na escola. (C SP,2010).

Segundo os PCNEM, [...] *é objeto de estudo da Biologia o fenômeno da vida em toda a sua diversidade de manifestações [...] O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão [...]dos limites dos diferentes sistemas explicativos [...] e a compreensão que a ciência não tem respostas definitivas [...].*

[...] o ensino da Biologia deve servir como “meio para ampliar a compreensão sobre realidade, recurso graças ao qual os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados, instrumento para orientar decisões e intervenções”. (PCN+, p.36).

I.4 – Genética

“A chave de cada problema biológico deve, em última análise, ser procurada na célula, porque cada organismo vivo é, ou foi alguma vez, uma célula.” E.B.Wilson, biologista celular (1925).

Por meio das palavras colocadas por Wilson, vemos a importância da evolução do conhecimento sobre a biologia celular e bioquímica para o fornecimento de informações não só sobre a origem da vida, bem como sobre as funções do material genético, dos produtos gênicos e suas interações. Assim, podemos ter uma nova visão da ancestralidade dos seres vivos que habitam o nosso planeta.

Estima-se que mais de 10 milhões de espécies vivam atualmente no planeta Terra, reproduzindo-se e dando origem a novos seres, que serão semelhantes a seus ancestrais. O mecanismo pelo qual as características são transmitidas de uma geração para outra foi um mistério que muitos homens começaram a tentar explicar desde a antiguidade; Aristóteles filósofo grego, foi um dos primeiros a observar e levantar teorias sobre a hereditariedade descritas em um livro chamado, *A geração dos Animais*. Acreditava que criaturas normais poderiam surgir de uniões não usuais: como exemplo podemos citar a girafa, um animal híbrido resultante do cruzamento de um camelo com um leopardo. Outras crenças equivocadas diziam que as crianças eram provenientes exclusivamente de um dos parentais. O médico holandês Reinier de Graaf identificou o folículo ovariano feminino no final dos anos de 1600, propôs que os bebês encontravam-se pré-formados na mãe e que o pai forneceria unicamente a “centelha vital” necessária para dar início a vida de um embrião. Na mesma época, Antoni van Leeuwenhoek, através das lentes de um microscópio rudimentar, observou espermatozóides, criando uma teoria oposta, ou seja, que os espermatozóides transportavam pequenos seres humanos completamente formados, denominados homúnculos, que precisavam unicamente ser implantados em uma fêmea incubadora para o seu desenvolvimento.

Mais ou menos no séc. XIX, as pessoas começaram a reconhecer que as características observadas nas crianças refletiam uma mistura das características presentes em ambos os parentais. No entanto, imaginava-se erroneamente que substâncias presentes no interior dos óvulos e dos espermatozóides se misturavam, como tintas, para a produção de uma prole que herdaria características intermediárias entre os de seus progenitores. Charles Darwin defendeu uma teoria errada semelhante a esta, conhecida como herança por mistura aonde ele acreditava que cada célula de um organismo produzia uma substância correspondente a este tipo celular em particular, e que essas substâncias circulavam através do sangue e penetravam nas células sexuais. Quando um espermatozóide e um óvulo se uniam, os dois conjuntos de substâncias neles contidos se misturariam e, mais tarde, por meio de um mecanismo desconhecido, seriam eventualmente capazes de regenerar todos os tipos celulares a partir dos quais haviam sido formados.

Com o desenvolvimento da microscopia, a compreensão da natureza celular dos gametas e o estudo do desenvolvimento embrionário derrubam as leis pré-formistas e consolidaram a epigênese, que segundo essa teoria as estruturas de um novo ser surgem à medida que ocorre o desenvolvimento embrionário.

Através dos trabalhos do monge Gregor Mendel, a partir de cruzamentos entre ervilhas, foi que a teoria dos fatores hereditários nos gametas teve força.

Walter Sutton, entre os anos de 1902 a 1903, percebeu o paralelismo entre o comportamento dos fatores hereditários – os genes – e o comportamento dos cromossomos na formação dos gametas. Isso o levou a concluir que os genes estavam localizados nos cromossomos, o que foi logo comprovados por diversos experimentos realizados com drosófila e com plantas de milho.

Os primeiros indícios de que os genes eram constituídos foram obtidos em 1944 por Oswald Avery e seus colaboradores, em experimentos com bactérias. Em 1953, James Watson e Francis Crick propuseram o modelo do DNA. Revelava-se, assim, a estrutura molecular do gene, conhecimento básico para o desenvolvimento da Genética moderna.

I.4.1-Dificuldades no Ensino da Genética

Embora vários debates iniciem-se sobre a configuração do currículo escolar brasileiro para o Ensino Fundamental e Médio; e com a formulação dos PCNs baseados na Lei de diretrizes e Bases, a liberdade que cada Estado tenha para elaborar a sua própria proposta curricular, estamos longe dar um real significado ao ensino das Ciências no período escolar.

Neste momento usaremos Ciências e a Biologia para chegarmos a Genética propriamente dita. O papel da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea merece a atenção especial.

De acordo com Krasilchick(1995, p. 1) “Admiti-se que a formação biológica contribui para que cada individuo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos[...]”.

Em outras palavras, como a Importância da Educação Científica na Sociedade Atual:

As propostas atuais e favoráveis a uma alfabetização científica para todos os cidadãos vão mais além da tradicional importância concedida – mais verbal do que real – à educação científica e tecnológica, para tornar possível o desenvolvimento futuro. Essa educação científica converteu-se, na opinião dos especialistas, numa exigência urgente, num fator essencial do desenvolvimento das pessoas e dos povos, também a curto prazo. (Gil-Perez, D. e Vilches, A., 2004, p. 19).

Na Conferência Mundial sobre a Ciência para o Séc. XXI, auspiciada pela UNESCO e pelo Conselho Internacional para a Ciência declarava-se:”Para que um país esteja em condições de satisfazer necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver seus problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos tecnológicos”. E acrescenta-se “Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os setores da sociedade, ... a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de

decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos” (Conferência Mundial sobre la Ciência, Budapeste, 1999).

A importância concedida a alfabetização tem sido abordada em vários trabalhos sob o lema de *Ciências para todos* (Bybee e Deboer, 1994; Bybee, 1997; Marco, 2000), mas, será que todos os sistemas de ensino estão aptos para fornecer esta “alfabetização científica” ou “alfabetização biológica”? . Embora um termo seja mais moderno que o outro, estamos trabalhando com conceitos semelhantes. No ciclo I, o principal objetivo é o ensino de Língua Portuguesa e Matemática, ficando as outras matérias em segundo plano. Essas outras matérias podem ter partes do conteúdo não trabalhadas, seja por falta de domínio do professor ou pelo fato da sala ser multisseriada. Salas multisseriadas e com frequência lotadas, tornam o trabalho do professor muito mais difícil. Quando inicia-se o Ciclo II, os conceitos de Biologia, Física e Química se encontram na disciplina de Ciências e suas Tecnologias, com o intuito de dar uma formação básica, onde são colocados vários objetivos entre eles.

- *saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;*

- *questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.* (PCN, 1998).

Embora existam objetivos determinados ainda se vê os conceitos colocados como níveis de alfabetização biológica que é possível encontrar em nossas escolas:

1. *nominal* – em que o estudante reconhece termos, mas não sabe o seu significado;

2. *funcional* - em que os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado;

3. *estrutural* – quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos;

4. *multidimensional* – quando os estudantes aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas relacionando-os com conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais. (Krasilchik, 1996, p. 2).

Quando se fala em Ciências, estamos trabalhando com conteúdos que a cada dia mudam de forma dinâmica: uma nova descoberta, métodos de tratamento de doenças, melhoramento genético, etc. O aluno, no entanto não

consegue definir conceitos básicos e possui dificuldades em cálculos matemáticos, pois construiu seu conhecimento baseado em textos e conhecimentos enciclopédicos.

Quando o aluno passa do Ciclo II para o III, ele deve orientar-se de outra forma, com conteúdos novos e mais específicos. Quando falamos em Biologia, o conceito construído pelo aluno é apenas o de Meio Ambiente, e que a Biologia apenas fala sobre a degradação do ambiente e sobre a extinção de animais. Quando é abordado o tema de Genética, começa-se a introduzir uma nova realidade que os alunos não conseguem compreender e contextualizar conteúdos. Quando é investigado o conhecimento sobre termos específicos, temos a associação com o que a mídia lhes fornece como informação: como DNA para exame de paternidade, descobrir assassinos; mutação como algo perigoso e monstruoso; sem se dar conta de que em seu lanche há uma grande relação com a melhoria de produção e aperfeiçoamento de alimentos, bem como algum alimento transgênico. Observe o relato de uma ex-aluna que concluiu o Ensino Médio, quando se refere a Genética

“ A Biologia estuda cientificamente todos os seres vivos que tem vida. Fala-se sobre bactérias e genes. Complica-se explicar sobre essa matéria pois é muita coisa para se desenvolver, como também existe falar”(I.A.R.C)

Como podemos notar, a aluna não consegue definir com clareza o que realmente estudou. Apenas lembra-se de pequenos pontos que chamaram a sua atenção, ou como foi determinado a ela, para que mecanicamente fosse lembrado do que era dominante ou recessivo, como a terminação A maiúsculo ou a minúsculo.

Devemos retomar que até aqui, pensamos em alunos que tiveram um estudo normal, onde houve da sua parte e dos professores, um mínimo de empenho para compreensão dos conteúdos. Não podemos portanto esquecer, da defasagem que o professor enfrenta com a progressão automática e a representação estatística que deve apresentar, para que a escola esteja desenvolvendo os conceitos mínimos.

Há também profissionais que não dominam o conteúdo da Genética e assim, não conseguem desenvolver um bom trabalho, pela falta de familiaridade com o tema e o conteúdo proposto. Mediante a todo este quadro nos deparamos

com as seguintes indagações: Será que numa conversa sobre ética o aluno estará pronto para opinar, a respeito do que é bom ou ruim para o seu futuro? Como desenvolveremos um aluno crítico, como solicita a sociedade moderna, se o conteúdo apresentado pela proposta não visa a este desenvolvimento?

II- A visão filosófica das teorias da aprendizagem e sua integração na prática das ciências.

Vários pensadores elaboraram diversas teorias que tiveram influência no processo ensino/aprendizagem em sala de aula, e que merecem destaque.

De acordo com Hill (1990, p. 19) “ Uma Teoria de aprendizagem é, então, uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos aprendizagem”.

Segundo Moreira, M.A. (1999, p. 12) “De modo geral, teoria é uma tentativa humana de sistematizar uma área de conhecimento uma maneira particular de ver as coisa, de explicar e prever observações, de resolver problemas”.

Cada teoria , trouxe uma contribuição no desenvolvimento das práticas educacionais. As teorias expressam as relações entre conceitos de forma abrangente, envolvendo sua complexidade e princípios; subjacentes às teorias estão os sistemas de valores aos quais pode-se chamar de filosofias ou visões de mundo. No caso das teorias de aprendizagem, há três vertentes filosóficas que interagem, cada qual com sua contribuição. São elas:

- *comportamentalista (behaviorismo)* – onde “o comportamento é controlado pelas conseqüências”, idéia que fundamentou todo o enfoque tecnológico da década de sessenta e setenta, dominou as atividades didáticas em qualquer matéria de ensino. A ação docente consistia em apresentar estímulos e, sobretudo, reforços positivos (conseqüências boas para os alunos), na quantidade e no momento corretos, a fim de aumentar ou diminuir a freqüência de certos comportamentos dos alunos. Aquilo que os alunos deveriam aprender eram expressos em termos de comportamentos observáveis. Os objetivos comportamentais definiam, da maneira mais clara possível, aquilo que os alunos deveriam ser capazes de fazer, em quanto tempo e sob que condições, após a instrução. A avaliação consistia, verificar se as condutas definidas nos objetivos comportamentais eram, de fato, apresentadas ao final da instrução. Se isso acontecia, admitia-se, implicitamente, que havia ocorrido a aprendizagem;

- *Cognitivismo* – com o surgimento é na mesma época do behaviorismo, e , em oposição a ele, valorizava a cognição, o ato de conhecer; como o ser humano conhece o mundo. Esta filosofia cognitivista trata principalmente dos processos mentais; se ocupa da atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição; que se dá por construção e chega-se ao construtivismo tão marcante nos anos noventa;

- *Humanismo* – a filosofia vê o ser que aprende, primordialmente como pessoa. O importante é a autorrealização da pessoa, seu crescimento pessoal. O aprendiz é visto como um todo – sentimentos, pensamentos e ações – não só intelecto. A aprendizagem não se limita a um aumento de conhecimentos. Ela é penetrante, visceral, influi nas escolhas do indivíduo. Não tendo sentido em falar do comportamento ou da cognição sem considerar o domínio afetivo, os sentimentos do aprendiz.

Levando-se em conta que o conhecimento seria o produto da interação do homem com o seu mundo, destaca-se em Ciências a influência cognitivista do psicólogo norte-americano Jerome Bruner e o biólogo de formação suíço Jean Piaget, sugeriram que os alunos lidassem com objetos e realizassem experiências para melhor aprender.

A influência de Bruner resultou do seu trabalho com os autores dos projetos curriculares da década de 60 e utilizados como base no Currículo do Estado de São Paulo atualmente. O autor sempre defendeu a tese, de que o estudante é um solucionador de problemas e aprende pela descoberta. Foi um dos valorizadores do desenvolvimento de habilidades intelectuais, colocando o aluno face às chamadas “situações discrepantes” que provocariam a necessidade e a possibilidade de aceitar várias formas de resolver as questões propostas. Ao analisar as soluções dos alunos, o professor deve dar informações aos estudantes sobre sua apreciação das mesmas como fonte de motivação.

Bruner ainda considerou ainda que, cada tópico deve ser estruturado de forma a ser entendido pelos alunos. Admite que toda idéia ou campo de conhecimento pode ser apresentado de forma a que qualquer estudante a possa entender. Portanto, a forma de apresentar e instruir deve ser seqüenciada para auxiliar o aluno a compreender, transformar e transferir. Daí surge a concepção que elaborou o currículo em espiral, em que as mesmas idéias reapareceram com

complexidade crescente nos vários níveis de ensino. É importante adquirir certas habilidades numa crescente de elementos estruturados; assim, a criança primeiro conhece o mundo pela ação, depois por imagens e representações simbólicas, principalmente a linguagem.

III. Currículo do Estado de São Paulo

A Secretaria do Estado de São Paulo propôs, em 2008, um currículo básico para as escolas da rede estadual dos níveis de Ensino Fundamental (Ciclo I e II) e Ensino Médio. O objetivo principal é dar apoio a rede de escolas e a melhoria da qualidade da aprendizagem, procurando garantir uma base comum de conhecimentos e de competências.

Através deste currículo foram criados outros documentos; como o *Caderno do Gestor*, para as unidades escolares, aos professores, coordenadores, diretores, professores coordenadores das oficinas pedagógicas e supervisores para dar apoio aos seus trabalhos. Para os alunos e profissionais educadores, foram criados um conjunto de documentos chamados de “Cadernos do Professor e do Aluno”; organizados por série(ano)/bimestre, onde encontram-se Situações de Aprendizagem para orientar o trabalho do professor para a gestão em sala de aula, para avaliação e a recuperação, com métodos e estratégias de trabalho para as aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares.

Essa iniciativa buscou adequar a educação a altura dos desafios contemporâneos, promovendo uma escola que também aprende a ensinar, e uma comunidade portanto aprendente. O currículo portanto, funciona como espaço de cultura, tendo as competências como parâmetros, assim como também está na LDBEn, nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), elaborados pelo Conselho Nacional da Educação e pelo Ministério da Educação. *O currículo referenciado em competências é uma concepção que requer que a escola e o professor indiquem que o aluno vai aprender*(C.SP.,1998).

Entre outras competências estão a prioridade da leitura e escrita, buscando criar compreensão dos significados das ciências das letras das artes, buscando preparar os estudantes para assumir plenamente sua cidadania, passando pela alfabetização científica, humanística, lingüística, artística e técnica; para reconhecer, identificar e ter visão crítica daquilo que é próprio de uma área de

conhecimento, e, a partir desse conhecimento, avaliar a importância dessa área ou disciplina em sua vida e em seu trabalho.

Na apresentação do Currículo, é visualizado o tempo suficiente para que os alunos aprendam. *“A lei determina um prazo generoso para que os alunos aprendam o “o significado das ciências e das letras”: começa na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e prossegue no Ensino Médio.*

Durante mais de doze anos deverá haver tempo suficiente para que os alunos se alfabetizem nas ciências, nas humanidades e nas técnicas, entendendo seus enfoques e métodos mais importantes, seus pontos fortes e fracos, suas polêmicas, seus conceitos e, sobretudo, o modo como suas descobertas influenciam a vida das pessoas e o desenvolvimento social e econômico. (C.SP, 1998).

O contexto de trabalho tem prioridade, tanto para a LDBEN, enquanto prática social, como elemento que vincula a educação básica à realidade. O currículo passa por alterações constantes, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, de uma vez que o mercado de trabalho exige cada vez mais mão de obra especializada.

IV.- Currículo de Ciências

IV.1- O Ensino de Ciências: breve histórico.

O Ensino de Ciências tem passado por sucessivas reformulações. Nos anos 60 acentuam-se as discussões sobre a necessidade de assegurar aos estudantes a vivência do método científico, na expectativa do desenvolvimento do pensamento lógico e do espírito crítico. Cada vez mais valoriza-se a necessidade de incluir a análise das implicações sociais da produção científica e tecnológica entre os objetivos do ensino de Ciências, em razão da emergência dos problemas ambientais.

Nos anos 80, a Proposta Curricular de Ciências e os Programas de Saúde da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo elegem o “ambiente” – subdividido em “componentes e fenômenos” e “interações” – como eixo articulador dos demais conteúdos, ao longo das oito série/nove anos do Ensino Fundamental.

IV.1.1- Fundamentos para o ensino de Ciências

O Estudo de Ciências Naturais tem como um de seus papéis principais a preparação dos jovens cidadãos para enfrentar os desafios de uma sociedade em mudança contínua.

O aprendizado da Ciência Contemporânea permite aos educandos, entender o mundo e os contextos vividos – específicos como os de uma comunidade e de uma profissão, ou gerais, como os da biosfera e do nosso planeta, orbitando em torno de uma estrela entre bilhões de outras.

Aquisições de conhecimentos científicos fazem parte da finalidade escolar que, entre outros é propor conhecimentos importantes para a tomada de decisões pessoais, como citado por Paulo Freire (1997): *ensinar não é transferir*

conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

IV.1.2 – Ciências para o Ensino Fundamental (Ciclo II)

No ensino de Ciências do Ensino Fundamental, os tópicos disciplinares necessitam ser organizados em torno de problemas concretos, próximos aos estudantes, e que sejam relevantes para a sua vida pessoal e comunitária; assim buscando situações em que provoquem reflexões sobre as concepções envolvidas na interpretação dos fenômenos, buscando desenvolver a capacidade investigativa, valorizando as experiências pessoais motivando e dando-lhe autonomia e conseqüentemente a melhoria de sua autoestima.

O Currículo de Ciências está estruturado em torno de quatro eixos temáticos conforme o quadro a seguir.

Eixos temáticos	Subtemas
Vida e ambiente	Meio ambiente (5ª série/6º ano) Os seres vivos (6º série/7º ano) Manutenção de espécies (7ª série/8º ano) Relações com o ambiente (8ª série/9º ano)
Ciência e tecnologia	Materiais do cotidiano e sistema produtivo (5ª série/6º ano) A tecnologia e os seres vivos (6º série/7º ano) Energia no cotidiano e no sistema produtivo (7ª série/8º ano) Constituição, interações e transformações dos materiais (8ª série/9º ano) Usos tecnológicos da radiações (8ª série/9º ano)
Ser humano e saúde	Qualidade de vida: saúde individual, coletiva e ambiental (5ª série/6º ano) Saúde: um direito da cidadania (6º série/7º ano) Manutenção do organismo (7ª série/8º ano) Coodernação das funções orgânicas (8ª série/9º ano) Preservando o organismo (8ª série/9º ano)

Terra e	Planeta Terra: características e estrutura (5ª série/6º ano)
Universo	Olhando para o céu (6º série/7º ano)
	Planeta Terra e sua vizinhança cósmica (7ª série/8º ano)

Quadro 1

A metodologia de ensino-aprendizagem dos conteúdos básicos tem a educação fundada na ação de quem aprende, levando-se em consideração que a informação está disponível em várias categorias de fontes e praticamente qualquer pessoa pode ter acesso a ela; que os estudantes possam pensar e expressar os seus pensamentos; localizar, acessar e selecionar qualquer informação; contribuir para a preservação do meio ambiente; adotar uma atitude solidária, cooperativa e de repúdio às injustiças e preconceitos de qualquer natureza; construir a noção de identidade nacional. Essas competências podem ser relacionadas as competências que orientam o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Sobre os subsídios para a implementação do currículo proposto, tem como recurso didáticos a utilização dos Cadernos do Aluno e do Professor, concebidos de forma coerente com essas diretrizes curriculares, sendo compatíveis com o uso de diferentes manuais e livros didáticos.

Com relação sobre a organização das grades curriculares (série/ano por bimestre) tem seus conteúdos associados a habilidades. Na presente proposta, os conteúdos aos quatro eixos temáticos serão trabalhados nas quatro séries/anos de ensino: o último tema de uma série/ano será geralmente o primeiro da série/ano seguinte. Por exemplo, o último tema da 5ª série/6º ano é Terra Universo, que será o primeiro tema da 6ª série/7º ano.

V- Confronto o PCN – Currículo do Estado de São Paulo.

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças nos níveis econômico, político e social.

É comum considerarmos a ciência e a tecnologia como motores de progresso que proporcionam não só o desenvolvimento do saber humano, mas também uma evolução para o homem. Vistas dessa forma, subentende-se que ambas trarão somente benefícios à humanidade.

Por outro lado, as finalidades e interesses sociais, políticos, militares e econômicos que resultam no impulso dos usos de novas tecnologias são também os que implicam enormes riscos, porquanto o desenvolvimento científico, tecnológico e seus produtos não são independentes de seus interesses. (Bazzo, 1998)

Apesar de os meios de comunicação estarem disseminando os pontos preocupantes do desenvolvimento científico-tecnológico – como a produção de alimentos transgênicos, as possibilidades de problemas na construção de usinas nucleares, o tratamento ainda precário do lixo e outros – muitos cidadãos ainda têm dificuldades em perceber porque se está comentando sobre tais assuntos e em que eles poderiam causar problemas, a curto ou longo prazo. Mal sabem as pessoas que, por detrás de grandes promessas de avanços tecnológicos, podem se esconder lucros e interesses das classes dominantes. Estas impõem seus interesses, persuadindo, muitas vezes, as classes menos favorecidas, cujas necessidades deixam de ser atendidas.

As pessoas precisam ter acesso à ciência e à tecnologia não somente no sentido de entender e utilizar os artefatos e *mentefatos* (grifo nosso)¹ como produtos ou conhecimentos, mas também de opinar sobre o uso desses produtos, percebendo que não são neutros, nem definitivos, tampouco absolutos. (Pinheiro, Nilcéia A.M.P., Silveira, Rosemari M.C.F.S., Bazzo, Walter A., 2009, p. 1).

Nós não podemos negar que o progresso da ciência e tecnologia esteja cada dia mais em foco. O planeta Terra tem sido explorado, transformado, degradado, tanto em seus recursos renováveis, quanto os não renováveis para

atender em água, energia, alimento a uma espécie que tem o seu crescimento exponencial.

A espécie humana que tende a crescer e necessita urgentemente de recursos naturais, como chama a atenção da população a reportagem da Revista Época com o Título: O Planeta dos Humanos: “ *O mundo chegará a 7 bilhões de pessoas neste ano. Nossa Espécie já ocupa tanto o espaço, com plantações, cidades, estradas, poluição e lixo, que, para os cientistas, entramos em um novo período geológico: o Antropoceno. Agora as atividades humanas são a força mais relevante para moldar a superfície da Terra. Alimentar, vestir e dar conforto a toda essa gente pode exaurir os recursos naturais. Um dos principais desafios é produzir uma nova revolução agrícola, que atenda não só as necessidades básicas, mas também ao paladar mais exigente da população emergente. Gerar energia para produzir bens de serviço sem emitir gases poluentes que agravam as mudanças climáticas exigira decisões difíceis, em alguns casos impopulares. Mas uma população maior também significa mais cérebros criativos no mundo capazes de nutrir uma revolução tecnológica verde. [...]* (Revista época 6, de junho 2011 nº 681)

Esse trecho parece simples para pessoas bem alfabetizadas e letradas, e que possuam certa cultura, podemos dizer até que algumas conseguiriam ser alfabetizadas cientificamente ou que apenas tiveram uma educação tecnológica básica ; como cita uma das diretrizes básicas da LDBEN para orientar o currículo do Ensino Médio; mas será que todos àqueles que apenas leram este trecho aleatoriamente e sem muito interesse, saberiam expor todos os valores, e conseqüências que estão implícitas no texto?

Partindo deste fato, temos que pensar em como a educação está voltada para a alfabetização científica, ou se ela realmente está voltada para esta finalidade.

A Ciência e a Biologia, juntamente com outras ciências são disciplinas que tem por objetivo fazer com que os estudantes conheçam os seus meios e finalidades dos tópicos e conteúdos desenvolvidos, e que possam ao longo de determinado período desenvolver um senso crítico.

O ensino de Ciências Naturais deverá então se organizar de forma que, ao final do ensino fundamental, os alunos tenham desenvolvido as seguintes capacidades:

- compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente; [...]

- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;(PCN, 1998)

[...]essa múltipla presença, a intensa produção e a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos demanda de todos nós uma alfabetização científico-tecnológica...

[...] para entender argumentos a favor e contra a produção de grãos transgênicos demanda-se um domínio conceitual científico básico... (C.SP, 2010).

Quando falamos sobre educação, falamos de um processo difícil, seja por questões políticas, ora pelo dimensão do país e as diferenças sociais, ora pela cultura diversificada. Embora tenhamos feito progressos desde a LDB e o PCN, estamos longe de atingir um patamar satisfatório para a educação. Isto é, apenas na alfabetização, não podemos ainda citar a alfabetização científica. A *“alfabetização científica” seria a aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica* (MAMEDE e ZIMMERMANN (2005a)

O PCN veio dar um norte na Educação Brasileira em todas as áreas, definindo os objetivos de cada área, suas competências e habilidades que cada aluno tem a adquirir desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, onde procura-se dar ênfase ao trabalho, pois é a partir disso que temos a iniciação e a inserção destes jovens ao mercado de trabalho. Com isto, cada Secretaria de Educação de cada Estado, elabora da melhor forma o seu currículo, como acontece atualmente com o estado de São Paulo.

Para pensar em um Currículo, devemos pensar como se fosse um caminho a seguir, ou seja, uma proposta educacional que deverá ser feita por uma instituição, que assume também a responsabilidade de colocar em prática

essa proposta e avaliar adequadamente os seus resultados, e que deve pensar acima de tudo em dar uma base de conhecimentos razoáveis e amplamente relacionados ao que todo aluno deve adquirir durante o seu período na escola. Mas e o que dizer do currículo atual? Será mesmo de bases democráticas, ou apenas temos a democracia inserida em bela palavra, mas em sua base autoritária?

Desde o ano de 2007, o Estado de São Paulo adota o que inicialmente era apenas uma proposta, e que tornou-se o Currículo oficial.

Nesta proposta temos orientações aos gestores: diretores, coordenadores e aos professores; temos o Caderno do Aluno, como uma série de apostilas onde o professor tem situações de aprendizagem dentro de um conteúdo direcionado em forma de Currículo em Espiral; inspirado dentro do modelo filosófico cognitivista pelo psicólogo americano Jerome Bruner ; que considerava que cada tópico deve ser estruturado de forma a ser entendido pelos alunos.

Admite-se que toda idéia ou campo de conhecimento pode ser apresentado de forma a que qualquer estudante possa entender.

Partindo do princípio da sala de aula, como campo onde os embates são travados diariamente com alunos de níveis de aprendizados diferentes, verifica-se que a melhor forma de apresentar e instruir um conteúdo proposto deve ser seqüenciada para auxiliar o aluno a compreender, transformar e transferir o conhecimento adquirido, fazendo-o relacioná-lo com sua vivencia, e que possa também estabelecer entre os conteúdos explicitados a co-relação entre eles

Não podemos negar, que o currículo em espiral seja um grande passo para o desenvolvimento educacional, mas precisamos olhar mais a fundo, o que realmente é apresentado, assimilado pelo aluno e transformado em conhecimento. Essa transformação portanto, deve partir de um conteúdo com seqüência definida para que exista realmente, intenção e relação entre os conteúdos, e acima de tudo significância , para que os resultados sejam satisfatórios. São intenções que podem ser mudadas, remodeladas e melhor estruturadas, para assim atender de forma eficiente o processo educacional.

Quando dizem que a o Ensino Fundamental tem que proporcionar uma educação básica, educação tecnológica básica ou alfabetização tecnológica, para que o cidadão em formação tenha *“compreensão dos métodos científicos dos*

processos produtivos” ou o “o domínio dos princípios científicos tecnológicos que presidem a produção moderna” conforme orienta a LDBEN para o Ensino Médio, temos que lembrar que todo este processo, inicia-se no Ensino Fundamental, já contando desde as séries iniciais, visto em muitos lugares os profissionais da área de educação ainda trabalham em situações precárias, e muitos por sua vez nem ao menos trabalham a disciplina de Ciências; obrigatória no currículo escolar.

O Currículo do Estado de São Paulo, tem dentro de sua estrutura o desenvolvimento de competências e habilidades que estão de encontro com o PCN, mas há algo preocupante quando se fala em Genética.

A Genética é, uma área específica da Biologia, que ganha grande ênfase na sociedade moderna, disseminada pela mídia de forma as vezes errônea. Com grande aplicação na agricultura e na medicina, e no dia a dia das pessoas, deve-se ser pensado, em inseri-la desde os primórdios do Ensino Fundamental, não de forma específica, mas como ciência integrante, divulgando-a, explorando-a, fazendo-a presente nas diversas atividades que relacionem família e sociedade, pois ela se faz presente nestes aspectos.

Durante o quarto ciclo, é a fase em que os alunos estão em desenvolvimento e tem a curiosidade aguçada e estão formando suas opiniões, por que então não aproveitar esta curiosidade de maneira produtiva e estimular o desenvolvimento científico. Não podemos esquecer que , trata-se da educação Básica e um dos objetivos da Área de Ciências da Natureza e sua Tecnologias é: *Essa múltipla presença, a intensa produção e a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos demanda de todos nós uma alfabetização científico-tecnológica. Por exemplo: para saber que uma água mineral de pH 4,5 é ácida; para ler medidas de energia em quilowatt-hora, caloria, joule, e converter uma unidade na outra; ou para entender argumentos a favor e contra a produção de grãos transgênicos demanda-se um domínio conceitual científico básico, mesmo em se tratando de informações usuais presentes em jornais diários, equipamentos domésticos e embalagens de alimentos.* (C. SP. 2010).

É possível que os alunos possam ter visto reportagens sobre transgênicos, e outros conceitos da genética moderna, mas será que realmente saberá posicionar-se ou dizer o que compreendeu deste processo?

Difícil avaliar essa questão, assim como o conteúdo assimilado por um estudante que trabalha e aprende com um currículo em espiral, onde o vai e vem de informações é uma constante, e partindo do princípio que uma pessoa assimila o que lhe é relevante, será que poderemos falar em relevância da Genética?.

Os alunos do Ensino Médio, mas especificamente o segundo ano, verão temas como as leis de Mendel e terão o desafio de dominar todo o vocabulário usado em biologia e especificamente em genética.

Ao observarmos o conteúdo do Currículo do Estado de São Paulo, em nenhum momento há a oportunidade de serem abordados temas estudados em Genética, principalmente nos Eixos temáticos e dos Subtemas descritos (ide Quadro 1).

O próprio PCN em suas orientações para o Quarto Ciclo, nos Conteúdos de Ciências Naturais no temas Ser Humano e Saúde página 105 e 106 nos chama atenção para trabalhar conteúdos diretamente relacionados a Biologia e mais especificamente já podendo tratar da herança:

Quanto aos níveis de organização das estruturas dos organismos vivos, é um desafio interessante para o quarto ciclo o reconhecimento do nível celular, considerando-se a célula como unidade de vida. Para isso, pode-se auxiliar os alunos comparando-se, em panorama, vários tecidos animais e vegetais com formas e funções diferenciadas. A organização básica das células, com membrana plasmática, citoplasma e material genético, caracteriza a unidade e sua relação no meio em que vive. Seja no tecido do qual faz parte, no caso dos pluricelulares, seja no ar, na água, no solo ou ainda no corpo de outros seres vivos, no caso dos unicelulares, as células têm processos comuns de sobrevivência, como a obtenção de energia, a produção de substâncias, a eliminação de excretas, o crescimento e a reprodução. Detalhes das estruturas ultramicroscópicas, bem como das funções metabólicas celulares, não são adequados a esta proposta.

Quanto às funções de reprodução, como se trata da característica fundamental para a vida, para a manutenção e evolução das espécies, é importante que os estudantes comparem em bactérias, algas, animais, vegetais como é o processo reprodutivo. Destacam-se alguns aspectos fundamentais, como processos assexuais ou sexuais, existência de células especializadas para

a reprodução (gametas), fecundação interna ou externa ao corpo, as várias formas de proteção para o desenvolvimento do embrião e o cuidado dos pais com os descendentes jovens, localizando-se o ser humano nessas discussões.

É importante um melhor conhecimento das mudanças hormonais relacionadas ao amadurecimento sexual dos adolescentes e ao conhecimento das células sexuais, agora enfocando-se com maior ênfase o processo de fecundação (reunião de gametas para formação da célula-ovo), a gestação e os partos natural e cesáreo. A partir da formação da célula-ovo podem ser discutidos alguns fenômenos de herança biológica no ser humano, compreendendo-se as manifestações de algumas características em gerações alternadas, possibilitando também discutir, no nível dos cromossomos, a atuação dos agentes mutagênicos e os efeitos da mutação na transmissão hereditária de informações.

O estudo das Leis de Mendel, seu tratamento estatístico e a estrutura gênica molecular não são enfoques adequados aos estudantes deste ciclo.(PCN-1998)

Embora os PCNs, alertem para não se focar as Leis de Mendel e a estrutura gênica, é chamada a atenção para o desenvolvimento dos outros conteúdos. Mas será que a proposta permite o trabalho nesta sequência?

Ao observarmos quando trabalhamos o Currículo do Estado de São Paulo, vemos que alguns destes conteúdos são abordados no terceiro ciclo, mas a aleatoriedade dos conteúdos propostos, confundem o aprendizado significativo dos alunos.

Entendemos que a aprendizagem seja um processo dinâmico, onde o somatório de experiências e novos conteúdos vão dando passos para a evolução do aluno, desde que o mesmo seja oferecido de maneira adequada e que respeite princípios básicos de direcionamento, para a aprendizagem e sua significância dentro de um contexto educacional.

Tomemos por base a 7ª série ou 8º ano, onde o professor de Ciências deverá trabalhar o tema “ Ser humano e saúde – Manutenção do organismo, onde são abordados temas como nutrição e os sistemas do corpo humano no primeiro bimestre e no segundo Vida e Ambiente – Manutenção das espécies encontramos os processos de reprodução , métodos anticoncepcionais e gravidez na adolescência no segundo bimestre. Pensando em uma sala homogênea e

sem defasagem alguma, em apenas três aulas semanais, no momento mais oportuno para a introdução de um conteúdo sobre a nossa herança genética, o conteúdo que deverá ser trabalhado é o estudo sobre a Terra e o Universo – Nosso planeta e sua vizinhança cósmica.

Devemos lembrar, estamos falando dos Cadernos do Aluno e do Professor, e o trabalho real com o currículo em espiral. E fica a seguinte indagação: como motivar os alunos perante a conteúdos totalmente desconexos? A astronomia é uma ciência, com real importância, mas porque não dar seqüenciamento ao estudo do corpo humano, e retomar em data oportuna o estudo de astronomia?

Isso nos faz refletir: *Hoje, mais do que nunca, aprender na escola é o “ofício de aluno”, a partir do qual ele vai fazer o trânsito para a autonomia da vida adulta e profissional.* (Currículo do Estado de São Paulo)

Sendo assim, devemos pensar neste currículo que foi formado dentro de determinados interesses que não parecem incluir a grande massa social vigente, e que as vezes parece fechado.

Ao falarmos da cobrança de conteúdos da Proposta Curricular, deveríamos pensar no ser humano em desenvolvimento, em seus interesses e na sua forma de interação para que ocorra a aprendizagem, e que ele possa fazer com que esse conteúdo possa ter significância em sua vida, ultrapassando os limites dos muros da escola e de seu espaço escolar.

Quando analisamos os livros didáticos que são produzidos segundo o Plano Nacional do Livro Didático; dos componentes curriculares para cada disciplina, no caso de Ciências, o que seria de direito do aluno levar consigo para casa, para que assim pudesse enriquecer os seus estudos durante o ano letivo, não se torna possível, pois alguns dos conteúdos encontram-se em outras séries, ou seja em outros livros didáticos, que não os fornecidos aos alunos e portanto fora da organização do Currículo do Estado de São Paulo; por exemplo encontrando o conteúdo da 5ª série/6º ano no livro da 6ª série/7º ano e portanto ficando difícil ao aluno, o trabalho com o material de apoio, ou seja o livro didático.

Devemos repensar este currículo, como escreveu Cesar Coll *“o projeto curricular deve ser concreto, garantindo continuidade através da estruturação*

ordenada e coerente de cada disciplina"; para que assim possamos adicionar os conteúdos que serão abordados em genética no segundo ano do ensino médio e também poder trabalhar outros temas correlatos a disciplina, temas como a relação da herança genética, trabalhando principalmente com a questão das características observadas pelos alunos, como em sua autoimagem, para partir para a herança herdada de pais e avós.

Sendo assim, precisamos de uma imagem de ciência e de tecnologia, que permita trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como um produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos.

Seu contexto histórico deve ser analisado e considerado como uma realidade cultural, que contribui de forma decisiva para as mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem consigo mesmo e com os outros. Tal contexto, resultante de uma construção histórica, carregado de controvérsias e negociações, precisa ser assim compreendido, para que possa garantir a participação pública e democrática dos cidadãos nas decisões.

As propostas vindas do contexto científico-tecnológico, deverão ter um caráter efetivo e ativo, podendo influenciar realmente no assunto em debate, permitindo ao público envolver-se nos problemas e não unicamente na decisão final, que poderia já estar planejada. É correto afirmar com clareza, que tornaremos isso possível, se tivermos um público formado na compreensão do funcionamento da tecnociência, que seja capaz de perceber que o debate e a negociação são métodos que permitem a resolução de conflitos que envolvem o interesse da sociedade, e que podem contribuir com o desafio de viver em uma sociedade voltada para a democracia.

Algumas atitudes já começaram a ser tomadas nesse sentido, envolvendo discussões, questionamentos e críticas em torno do desenvolvimento científico-tecnológico.

Uma delas vem ganhando corpo em vários setores de nossa sociedade, sendo conhecida pela sigla CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Os pressupostos do movimento CTS têm se ampliado em toda a nossa sociedade e, principalmente, vêm ganhando cada vez mais adeptos na área educacional.

O movimento CTS surgiu por volta de 1970 e trouxe como um de seus lemas a necessidade de o cidadão conhecer seus direitos e obrigações, de pensar por si próprio e de ter uma visão crítica da sociedade onde vive, e especialmente de ter a disposição de transformar a realidade para melhor.

Apesar de esse movimento não ter sua origem no contexto educacional, as reflexões nessa área vêm aumentando significativamente, por entender que a escola é um espaço propício para que as mudanças comecem a acontecer.

É portanto a hora de se propiciar a mudança, começando com o currículo escolar adequado, adaptado para a realidade da sala de aula, tendo como foco o estudante, sua visão de mundo, seus anseios e sua curiosidade.

VI- Como trabalhar o Currículo

Para falarmos sobre Currículo temos que ter em mente o que prevê a Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional – LDB nº 9 394, 20 de dezembro de 1996, em seu Art.26. “Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela”. Essa liberdade foi conferida para que cada organização (Secretarias Estaduais e Municipais de Educação) pudesse refletir sobre uma base comum, para verificar a melhor forma de adaptar o currículo a sua realidade.

Considerando que o processo educativo é complexo e fortemente marcado pelas variáveis pedagógicas e sociais, entende-se que o currículo não pode ser analisado fora da interação entre a escola e a vida, considerando o desenvolvimento humano, o conhecimento e a cultura.

Não podemos criar uma cartilha e simplesmente utilizar como se fosse a única verdade. (cadernos do aluno – currículo do Estado de São Paulo). Devemos seguir o que a Lei pede. Utilizar aquilo que foi proposto segundo as “características regionais e locais”.

Temos que pensar em seres humanos em construção. Com defeitos e qualidades. Alfabetizados e não alfabetizados. Cada um dentro de seu ritmo.

Devemos fazer com que primeiro haja a interação entre uma Gestão realmente aberta ao diálogo. Um coordenador que tenha visão de suas responsabilidades e professores aptos a aceitar, compartilhar e ter o direito de expor a sua experiência de sala de aula.

Quando trabalhamos o currículo devemos aprender a planejar as ações dentro de um consenso com toda a equipe. Buscar uma linha de trabalho obedecendo a base comum do Artigo 26-LDB, possa ser selecionado materiais relevantes, livros didáticos com conteúdos que abrangem o currículo e muito diálogo, principalmente em HTPC, onde os professores consigam planejar aulas que realmente interrelacionem conteúdos, buscando a interdisciplinaridade.

Posicionamo-nos em defesa da escola democrática que humanize e assegure a aprendizagem. Uma escola que veja o estudante em seu desenvolvimento – criança, adolescente e jovem em crescimento biopsicossocial; que considere seus interesses e de seus pais, suas necessidades, potencialidades, seus conhecimentos e sua cultura. (MEC, Secretaria da Educação Básica, 2007, p. 7)

Podemos melhorar o trabalho dos professores, com uma escola mais democrática, que busque de forma coerente organizar os trabalhos em torno de um objetivo, o que servirá de um ponto base de partida.

VII- Resultados e Conclusões.

Através do ato de indagar, podemos nos abrir ao diálogo e com isso abrir também as portas do conhecimento. Assim é possível que cada um participe e dê a sua contribuição, pois é de cada elemento a química na natureza, que reage, se transforma e forma um novo organismo.

Os alunos sofrem inúmeras transformações e adequações no seu processo de ensino-aprendizagem, e já tem despertado portanto o desejo de aprender.

Assim, podemos tomar como experiência a observação da aplicação do material conhecido como “cadernos dos alunos”, aos alunos da 7ª série/8º ano e 8ª série/9º ano da Escola E.E.Biguá.

O material dos alunos dificilmente chega no prazo correto, e portanto o professor é o responsável pelo desenvolvimento dos conteúdos; ao qual deverá seguir as orientações do caderno do professor para desenvolver os conteúdos propostos, de uma vez também que o conteúdo deste material não é atualizado assim como também não é atualizado o conteúdo do caderno dos alunos.

Os alunos desta escola começaram a desenvolver seus estudos utilizando os cadernos do aluno na 6ª.série, hoje 7º. Ano; e os temas abordados foram conteúdos sobre Ser humano e saúde, no 1º bimestre; e Vida, ambiente e manutenção das espécies no segundo bimestre. Houve por parte dos alunos, uma empolgação pelo estudo sobre a Reprodução Humana, pois sendo um assunto de amplo interesse, surgiram inúmeros temas e debates paralelos a aula, o que veio a enriquecer o conteúdo e ampliá-lo. Mas, no bimestre seguinte, ou seja 3º. Bimestre o conteúdo a ser introduzido foi Terra e Universo – Nosso planeta e sua vizinhança cósmica; e portanto houve muitos questionamentos e também desinteresse em se estudar o tema proposto pelo caderno dos alunos.

A falta de sequência do conteúdo, fez com que o tema se tornasse desinteressante aos alunos, e alguns alunos levantaram a questão do por quê da falta de relação dos temas e da sua lógica, porque para eles seria mais interessante saber mais sobre o corpo humano, a reprodução humana e outros temas correlatos ao que já estavam estudando.

Tomemos por base esse momento; em que seria o mais interessante, para colocarmos temas sobre Genética. O PCN em suas orientações , pede para que sejam trabalhados conteúdos sobre herança, e por que não a primeira lei de Mendel?. Se podemos trabalhar sobre a célula e suas organelas no 7º ano, porque não conceitos sobre genética no 8º ano? Pensando nesta questão, foi desenvolvida uma forma de como poderia ocorrer a introdução da genética depois dos conteúdos que abordam a reprodução humana.

Primeiramente partimos de uma conversa informal, onde uma ex-aluna do ensino médio disse que encontrou dificuldades quando estudava genética, informando sobre a maiúsculo e minúsculo e sem lembrar de muita coisa, sem absorver e entender que realmente o professor quer informar.

Foi aplicado um questionário para a sétima série- oitavo ano e oitava série-nono ano; perfazendo um total de 54 alunos, cujo objetivo era fazer um levantamento sobre o conhecimento que as turmas possuíam sobre os termos usuais na área da genética, assim como curiosidades e algumas palavras usadas mais especificamente no Ensino Médio, como mostra o quadro abaixo:

Pergunta	7ª série/8º ano		8ª série/9º ano	
	Já ouviram	Não, nem sabe explicar	Já ouviram	Não, e nem sabe explicar
1-Você já ouviu falar na palavra Genética? Sabe o que significa?	25	27	25	23
2-Você já ouviu falar sobre herança genética? Sabe o que é?	14	13	17	20
3-Você sabe o que é DNA?	13	14	13	15
4-Você sabe o que é cromossomo?	1	26		27
5-Saberia dizer ou ouviu falar sobre o Projeto Genoma?	1	27	1	25
6-Já ouviu falar sobre alimentos transgênicos? Sabe o que é?	5	27	7	27
7-Você sabe o que é gene? Já ouviu falar?	3	27	3	24
8-Da onde você acredita que herdou suas características: cor da pele, dos cabelos, cor dos olhos, etc.?	22	25	25	2
9-Entre pessoas de uma mesma família existem muitas semelhanças. Como isso ocorre?	6	21	17	10

Ao interpretarmos os dados, podemos observar que na primeira questão, 92,59% dos alunos já ouviram a palavra genética, mas no entanto 90,74% dos alunos não sabiam explicar do que se tratava, o 9,2% que tentaram explicar.

Em relação a segunda questão, 54,40% dos alunos já ouviram falar sobre herança genética e 61,11% não sabem explicar.

A terceira questão, era a mais direta ; com os alunos respondendo sim ou não; observou-se que 57,40% responderam que já ouviram falar sobre DNA e 53,70%, nunca haviam ouvido falar. A porcentagem que disse ter ouvido falar, colocou explicações e mencionaram a fonte de informação, como de alguns programas de auditório que exploram os testes de DNA para Ibope, referindo-se ao teste de Paternidade.

Na quarta questão sobre o que era um cromossomo, um total de 100% dos alunos não sabiam o que era.

Na quinta questão, relacionado ao Projeto Genoma; assunto muito divulgado em revistas e jornais, 100 % dos alunos, disseram não ter ouvido falar ou lido a respeito.

Na sexta questão, sobre os transgênicos, 23% dos alunos já ouviram falar, mas 77% dos alunos que responderam a essa questão nunca ouviram falar sobre transgênicos.

Na sétima questão que tratava sobre gene, 11,11% já ouviram falar, mas não souberam explicar, enquanto que 88,89% nunca ouviram falar.

Na oitava e na nona questões, foi perguntado de onde o aluno acreditava que havia herdado suas características: 85,18%, responderam que haviam herdado de seus familiares, embora 57,40, nem sequer tinha idéia de como isso ocorre.

Avaliando essa atividade, percebe-se como já sabemos, a influência da mídia, que pode ser revertida para a sala de aula para a abordagem desses temas, mas cabe ressaltar que, devemos colocar as orientações adequadas e buscar uma forma para compreender as informações de forma correta.

Uma das alternativas foi utilizar um vocabulário, para que os alunos tivessem contato com todas as palavras relacionadas as genéticas. Explicá-las uma a uma fazendo a utilização de um bom dicionário de Biologia, faz brotar o

interesse, que leva os alunos a procurar por desenhos de um cromossomo no livro didático e até comparar a quantidade com os outros seres vivos.

Isso fez com que os alunos, após conhecerem o significado do que é um gene, saberem o porquê de muitas crianças nascerem doentes; de um dos familiares ter olhos verdes e o aluno não ter; bem como voltar a questão da reprodução, sobre o risco de engravidar em idade avançada, ou casar com primos; assim como também o que fazer a respeito, para não ocorrer nenhuma anomalia.

A oralidade torna-se um recurso muito eficaz, nesse momento, pois é dessa forma que os alunos mais participam, e temos a oportunidade de deixar a aula fluir, buscando sempre orientá-los e aproveitar as questões de outros colegas da turma.

Quando foi definido o que seria transgênicos e toda a sua questão ética que envolve a genética dentro da biotecnologia, criou-se um espanto quando começaram a observar o símbolo dos transgênicos em vários itens do supermercado.

Após o vocabulário, a introdução da história da genética, que possibilitou a introdução dos trabalhos de Mendel, e que foi finalizado com a construção de uma árvore genealógica, onde puderam observar as características de seus familiares desde a geração de seus avós, como cor de cabelo, pele, olhos entre outras características..

A introdução da Genética é possível no terceiro ciclo, respeitando-se o interesse dos alunos, com a construção de um vocabulário e a história da genética e toda a sua importância para os seres humanos; possibilitando ao aluno observar características e levantar as suas hipóteses, assim como construir suas conclusões sobre a sua origem.

Os livros didáticos do PNDL, são uma boa opção para se trabalhar o tema, mas necessita-se repensar o currículo de São Paulo, na questão da colocação de uma sequência lógica e coerente, para que assim, seja aproveitada ao máximo o interesse do aluno e não simplesmente seguir com um conteúdo, sem estabelecer relação com o próximo conteúdo a ser estudado.

Desenvolver um conteúdo em mentes em formação, é como construir uma casa, ninguém começa pelo telhado, temos que ter base e alicerces sólidos

;para assim como nas construções; para que possamos estruturar o que vai servir de morada para todo o conhecimento adquirido ao longo da nossa vida educacional..

Bibliografia

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 3 ed. São Paulo: Harbra Ltda, 1996.

MENEZES, Luiz Carlos de. SILVEIRA, Ghisleine Trigo e outros. **Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Ensino Fundamental e Médio**. São Paulo: SEE, 2010.

FIGUEIREDO, Ângela Maria da e outros. **Orientações curriculares do Estado de São Paulo**. São Paulo: FDE, 2008.

PRADO, Iara Glória Areias Prado e outros. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

MOREIRA, Antônio Flávio. ARROYO, Gonzáles Arroyo e outros. **INDAGAÇÕES SOBRE CURRÍCULO**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. SILVEIRA, Rosemari M. C. Foggiatto. BAZZO, Walter Antonio. **O Contexto Científico-tecnológico acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque – UFSC, Brasil**. Revista Iberoamericana de Educação ISSN:1681-5653 n°49/1 – 25 de marzo de 2009.

ALBERTS, Bruce. BRAY, Dennis. HOPKIS, Karen e outros. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed Editora S.A, 2006.

GRIFFITHS, Anthony J. F., GELBART, William M. e outros **Genética Moderna**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2001.

CACHAPUZ, Antonio e outros (organizadores). **A Necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTANA, Olga Aguilar. **Ciências Naturais, 6º ano**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SANTANA, Olga Aguilar. **Ciências Naturas, 7º ano**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SANTANA, Olga Aguilar. **Ciências Naturais, 8º ano**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SANTANA, Olga Aguilar. **Ciências Naturais, 9º ano.** 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem.** 1 ed. São Paulo: EPU, 1999.

ULHÔA, Eliana. GONTIJO, Flávia e MOURA, Dácio. **Alfabetização, Letramento Científico.** CEFET-MG.

www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos.../TerxaTema1Artigo11.pdf

Acesso 04/02/2011.

BELLO, José Luiz de Paiva. **Educação no Brasil: a História das rupturas.** Pedagogia em Foco. Rio de Janeiro, 2001-

<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb14.htm>

Acesso em 09/06/11

CURY, Carlos Roberto Jamil. **A Educação Básica no Brasil.** PUC-MG -

<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12929.pdf>. - Acesso em 10/06/11

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf> - acesso

12/02/11

Anexos

Anexo I – Questionário



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Pós graduação em Genética para Professores do Ensino Médio

Nome da Escola: Escola Estadual de Biguá

Aluno(a): _____ Sexo: Masculino. [] Feminino []

Idade: [] 13 anos [] 14 anos [] 15 anos [] 16 anos [] mais de 17anos []

Escolaridade: E.F. [] 8º ano [] 9º ano

PESQUISA PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – RICARDO PINZE DOS SANTOS

1) Você já ouviu falar na palavra Genética? Sabe o que significa?

2) Você já ouviu falar sobre herança Genética? Sabe o que é?

3) Você sabe o que é DNA?

4) Você sabe o que é cromossomo?

5) Saberá dizer ou ouviu falar sobre o Projeto Genoma?

6) Já ouviu falar sobre alimentos transgênicos? Sabe o que é?

7) Você sabe o que é um gene? Já ouviu falar?

8) De onde você acredita que herdou suas características: cor da pele, dos cabelos, cor dos olhos, etc.?

9) Entre pessoas de uma mesma família existem muitas semelhanças. Como isso ocorre?
