

REVISTA DE  
**ENSINO DE FISICA**

vol2n:2 maio/1980



**ECLIPSE EM AGOSTO**  
pag. 64

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE FISICA**

## UM PROJETO EXPERIMENTAL PARA O SEGUNDO GRAU

Nelson Priello  
Instituto de Física da UFBA

A Escola Nobre da Bahia no seu primeiro ano de segundo grau contratou para o seu quadro de professores uma equipe de relativo conceito em "pré-vestibular" em Salvador.

No final do ano, em dezembro de 1976, estes professores, fazendo uma avaliação do curso concluíram que o trabalho desenvolvido não foi nada mais nada menos do que o de um cursinho "pré-vestibular". Propuseram então que se estruturasse um curso onde, basicamente, se discutisse o século XX. Uma quase radical transformação no quadro de professores da escola ocorreu, mas a idéia de discutir o século XX permaneceu. Começamos então a pensar um pouco maior do que sempre fazíamos. Todos nós, ainda professores de relativos nomes no ensino de suas respectivas matérias no segundo grau e até em "pré-vestibular", achávamos (e achamos!) que era importante para o aluno a visão do todo. Era importante darmos à educação o sentido que ela realmente tem. Que ela fosse um processo onde o aluno é um elemento que juntamente com professores, coordenadores, diretores e funcionários da escola, participa do processo educacional. Lembramos, como de sempre, as palavras de Paulo Freire: "Uma das grandes, senão a maior tragédia do homem moderno está em que é hoje dominado pela força dos mitos e comandado pela publicidade organizada, ideológica ou não, e por isso vem renunciando cada vez mais, sem o saber, à sua capacidade de decldir. Vem sendo expulso das órbitas das decisões. As tarefas do seu tempo não são captadas pelo homem simples, mas a ele apresentadas por uma elite que as interpreta e lhes entrega em forma de receita, de prescrição a ser seguida. E, quando julga que se salva seguindo as prescrições, afoga-se no anonimato e sem fé, domesticado e acomodado: já não é sujeito. Rebaixa-se a puro objeto. Coisifica-se." (Conti-do no material distribuído ao aluno no início do curso).

Começamos então a analisar a população com que iríamos trabalhar. Era muito importante esta análise para não fazermos, na tentativa de uma melhora, algo que no fundo estivesse desligado da realidade desta população. Analisamos então, em linhas gerais os aspectos das reformas de ensino, centrando nossa análise, inicialmente no ensino da língua portuguesa, que passou a ser, após a reforma, "Conj

nicação e Expressão". A língua, totalmente descaracterizada, já não leva o aluno a atitudes críticas. Para nós isso não interessava! A eliminação de um ano no primeiro grau fazia com que o aluno do primeiro ano do segundo grau fosse cada vez mais novo. E novo significava, e significa ainda, não possuir uma capacidade de análise crítica das informações que recebe. Por outro lado, os instrumentos de educação assistemáticos, como o rádio, televisão, jornais, etc., não favorecem a um desenvolvimento do espírito crítico e comunitário dentro da sociedade. Estes meios de comunicação, sob forte censura, não conseguem passar de elementos informantes, de uma informação já selecionada, dos fatos. E não interessa a um aluno de 14 a 17 anos apenas saber os fatos. Ele precisa começar a criticá-los. A interpretação. Outro agravante nesta população é sua heterogeneidade. De uma maneira geral, os alunos do primeiro ano do segundo grau são alunos provenientes de diversos colégios com diversos graus de formação seja a nível informático, seja a nível crítico.

Partimos então para a análise do papel do ensino tradicional aqui na Bahia, em especial em Salvador. Observamos, sem grande dificuldade, que havia uma grande inversão de valores neste grau. A Universidade, com seus programas para os concursos vestibulares, invade o segundo grau de tal forma que os alunos começam a se "preparar" para o "vestibular" desde o primeiro ano do segundo grau, quando isso não ocorria muito antes. É interessante observar uma afirmação de um pai de aluno do projeto, referindo-se à importância "de preparar o aluno para a Universidade e não para o "vestibular". O aluno preparado para a Universidade certamente conseguirá a aprovação neste exame de ingresso, que é o "vestibular". Consequentemente a formação do aluno fica prejudicada uma vez que os programas dos vestibulares não têm como objetivo a formação crítica dos alunos. Estes programas visam domesticá-los. Preparam-nos para o preenchimento de um cartão de computador. E utilizamos, para nos ajudar um pouco, afirmações como esta de Emanuel Mounier, contida no livro de Paulo Freire, "A Educação Como Prática da Liberdade": "Ao exigir do aluno um comportamento mecanizado pela repetição de um mesmo ato, com que realiza uma parte apenas da obra, da qual se desvincula, a escola domestica-o: não exige uma atitude crítica total diante de sua produção. Desumaniza-o, corta-lhe horizontes... Faz dele um passivo, medroso, ingênuo. Daí a sua contradição: ampliação das esferas de participação e o perigo de esta ampliação sofrer distorções com a limitação da criticidade pelo especialismo exagerado da produção em série." (Contido no material distribuído ao aluno no início do curso).

Acreditamos então, que tínhamos razões mais que suficientes

para rejeitar, pelo menos em parte, as programações tradicionais. Acreditamos que podíamos fazer algo de novo. Algo que levasse o aluno a:

- 1- desenvolver uma consciência humana e crítica da realidade em que vive;
- 2- munir-se de atitude científica, formando-o dentro de hábitos de estudo, pesquisa e honestidade intelectual;
- 3- pesquisar e debater;
- 4- descobrir a inter-relação do conhecimento;
- 5- uma consciência de responsabilidade livre e solidária, desenvolvendo nele uma consciência de sua função (direitos e deveres) dentro da comunidade (colegial, familiar, social e política) em que vive.

"Em função dos objetivos expostos, pretendemos que haja uma unidade informática. Não haverá, portanto, uma preocupação com o cumprimento de programas formais. Deverá todo o curso girar em torno de uma temática geral, garantindo dessa forma uma unidade de informações. Todas as disciplinas integradas no tema trabalharão dando sua contribuição para o entendimento do todo." (Contido no material distribuído ao aluno no início do curso).

Evidentemente, precisávamos de mudanças metodológicas. Não cabia mais, dentro dessa linha, utilizarmos métodos oraculares. Precisávamos de uma nova metodologia. Uma metodologia centrada no trabalho do aluno como sendo o elemento básico de qualquer trabalho do professor. E assim fizemos, tendo resultados magníficos. Um depoimento de um pai de aluno durante uma das nossas reuniões foi muito interessante. Quando seu filho já estava no ano seguinte ao "projeto" dizia ele que "no ano passado (ano em que o aluno foi integrante do "projeto") o meu filho não estudava. Ele só fazia ler jornais, revistas e livros..." (SIC!) Ora, o que é ler jornais, revistas e livros, senão estudar?! E estudar da forma mais correta. É estudar em íntima ligação com a sua realidade. Com a realidade do seu mundo. Isso é o que é importante. Pelo menos para nós...

Outro depoimento, desta feita de uma aluna, que nos mostra a importância deste trabalho, é quando esta aluna afirma que "o projeto para ela foi importante porque lhe fez sentir-se mais útil, mais importante dentro da comunidade. Me senti mais gente dentro do grupo..."

## A PROGRAMAÇÃO

A programação que apresentamos neste trabalho é a que foi utilizada durante o ano de 1978 no primeiro ano do segundo grau. Como toda a programação, alguns dos itens previstos não foram alcançados, o que não os invalida dentro do conjunto. Não alcançamos todos os itens por diversos motivos. Dois deles nos parecem mais importantes:

- 1- A falta de tempo dos professores uma vez que o nosso sistema educacional, pagando o professor por hora-aula, não permite muitos horários livres; e,
- 2- A dificuldade de material para o aluno, como textos, livros, etc. Este item se agrava com a problemática do anterior, pois não podemos nem escrever os textos para superar esta problemática.

## E AGORA? O QUE ESTAMOS FAZENDO?

Nem tudo que achamos importante se efetiva. Nossa experiência durou pouco, pelo menos por enquanto. Certamente ela irá durar muito mais em nossas cabeças, ou nesta mesma escola em outra época ou em outra escola qualquer. Não conseguimos mais a aplicação deste "projeto" neste ano de 1979. Este trabalho, que ainda está no início de sua vida mas certamente com muita vida, teve que ser desativado por discordâncias ideológicas entre a direção e os professores e por razões econômicas também. O "projeto" que ora propusemos incluía, muito mais do que uma visão crítica de aluno, professor e coordenação, uma visão crítica de direção da escola. Infelizmente não conseguimos esta última etapa. Não por não termos tentado mas por ser esta a etapa mais difícil e o tempo ter sido curto. Temos a certeza, alunos, professores e coordenação de que a nossa experiência, se não de todo válida, serviu como um caminho. Um caminho para a libertação de alguns poucos jovens, que foram nossos alunos e companheiros nestes dois anos e um caminho para a própria programação de cursos. Programação esta que sugerimos seja feita sempre em comum acordo entre professores e coordenação, pelo menos. O ideal é ainda contar com os alunos e a direção nesta programação. Alí sim, professores, alunos, coordenação e direção elaborariam o seu programa. Um programa que certamente levaria a um crescimento do grupo como grupo e dos indivíduos como elementos do grupo.

PRIMEIRA UNIDADE

PORTUGUES	HISTÓRIA-ENC	MATEMÁTICA	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA-SAÚDE	O. E.
Arte e comunicação.	Apresentação. As primeiras fontes de energia, utilização pelo homem (debate a partir do texto).	Apresentação. Revisão de gráfico.	Apresentação. Ciência e Tecnologia.	Apresentação. Energia. Estudo comparativo.	Noções de reprodução e desenvolvimento embrionário. Generalidade.	Apresentação de trabalho. Interação do aluno na classe em que vai trabalhar e no espírito geral da escola.
Arte e comunicação. Função da arte no mundo novo.	Continuação do debate iniciado anteriormente.	Estudo de equações. Sistemas. Regra de três simples.	Ciência e tecnologia.	Tipos de energia e interconversão.	Os trabalhos de Pavlov. Condicionamento pavloviano e neopavloviano.	Idem sena anterior.
Texto de Shakespeare.	Revolução Industrial: fatores que a motivaram. O papel do cientista no desenvolvimento do estado.	Regra de três composta. Conjuntos.	A ciência na cultura.	Continuação do anterior.	As enzimas e as transformações da energia nos seres vivos. Propriedades das enzimas. Atividades enzimáticas.	Atividades que evidenciem o sentido cooperativo.
Paragrafiação. Tópico fraseal. Teste.	Revolução Industrial. As principais invenções: * energia hidroelétrica * energia petrolífera.	Produtos cartesianos. Relações. Função.	Determinismo tecnológico e progresso científico.	Átomos e moléculas. Energia de ligação.	A dinâmica das células vivas: liberação e produção de energia. Pré-requisito: * noções sobre células: o núcleo.	Continuação dos trabalhos anteriores.

P R I M E I R A U N I D A D E

PORTUGUES	HISTÓRIA-EMC	MATEMÁTICA	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA-SAÚDE	O. E.
Comentário do roteiro para comentário do livro "O admirável mundo novo".	Revolução Industrial: A utilização da locomotiva e a invenção do carro.	Função par, Função ímpar, Função injetora, Função sobrejetora, Função bijetora.	Os métodos da pesquisa.	Proteínas, Nucleoproteínas, Ácidos nucleicos.	O citoplasma.	Expressar-se espontaneamente li- bertando sua in- dividualidade. Condição de causado pelos meios de comuni- cação. A superação de tais condiciona- mentos.
Treinamentos ortográficos. Redação.	A corrida pela dominação das fontes energéticas do Oriente.	Função Inversa e Função composta.	Júri simulado sobre o livro: "O admirável mundo novo".	Enzimas. Catalise enzimática. Reações de hidratação de carbono e hidratos lipídicos. Metabolismo.	O citoplasma.	Continuação do anterior.
Conclusão da unidade.	Conclusão da unidade.	Revisão da unidade.	Conclusão da unidade.	Continuação da tema anterior.	Conclusão da unidade.	Conclusão dos debates anteriores.

SEGUNDA UNIDADE

PORTUGUÊS	HISTÓRIA-EMC	MATEMÁTICA	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA-SAÚDE	O.E.
Debate: com- prometimento ideológico dos metos de com- unicação. * técnica de entrevista.	A nova posição dos EUA após a primeira Guerra Mundial).	Função do 19 grau * definições * gráficos	Histórico da radioatividade.	Fontes de ener- gia: sol, com- bustão de mate- ria orgânica, fogo, Energia nuclear.	A dinâmica das cé- lulas vivas: liberação e produ- ção de energia. Metabolismo. O ATP e a forma- ção do ATP. A degradação dos açúcares.	Análise crítica dos valores e conceitos da so- ciedade atual: a moda.
Comentário de texto. Pesquisa: co- municação e classes soci- ais.	A febre da produ- ção. Caracterização das classes so- ciais e o siste- ma capitalista.	Função quadráti- ca. Revisão de equa- ção do 2º grau. Gráficos.	Revisão de con- ceitos químicos. Tipos de radia- ções e suas ca- racterísticas.	Fontes de ener- gia: carvão mineral e eletricidade.	A degradação dos açúcares. - respiração aeró- bia - a vida anaeró- bia - células anaeró- bias obrigató- rias e facultá- tivas - tipos de fermen- tação.	Continuação dos debates anterio- res: * a música.
Técnicas de recepção: recu- ber para = grafos, subs- tituir letras de circunstân- cias por ou- tras equiva- lentes. Desenvolver um texto dado.	O aparecimento dos multinacio- nais: a exporta- ção de tecnolo- gia. A dominação tec- nológica.	Função quadráti- ca (continuação). Estudo compar- ativo da função do 1º e 2º grau.	Cinética de de- sintegração ra- dioativa.	Fontes de ener- gia: o petróleo e seus derivados.	A fotossíntese: * processo * eficiência	* amor e sexo.



SEGUNDA UNIDADE

PORTUGUES	HISTÓRIA-EMC	MATEMÁTICA	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA-SAÚDE	O. E.
Discussão: Comunicação, Arte e Sociedade. Comentário de texto.	A crise energética em consequência da exportação de tecnologia pelos países desenvolvidos.	Função modular.	Fissão e fusão nuclear.	Estudo do petróleo: * natureza * produtos petroquímicos.	Fotosíntese: * importância * interdependência autótrofo-heterótrofo.	Identificar a metodologia científica, buscar do os meios de como aplicá-la e utilizá-la na sua própria realidade.
Discussão da pesquisa sobre classes sociais e comunicação.	Os novos conflitos em consequência da dominação tecnológica e das fontes energéticas.	Revisão: * radiação * potenciação.	O reator atômico. A bomba atômica.	Dependência do mundo atual face ao petróleo.	Efeitos da radiação nos seres vivos.	Continuação do trabalho anterior.
Treinamento ortográfico. Conclusão dos debates iniciados anteriormente.	A nova saída energética: a energia nuclear.	Revisão prática da unidade.	A utilização da energia nuclear: o acordo nuclear Brasil-Algéria. Uma saída para a crise.	Há escassez de petróleo? Medidas de racionalização.	Continuação do trabalho iniciado anteriormente.	Conclusão dos debates.

TERCEIRA UNIDADE

PORTUGUES	HISTORIA-EMC	MATEMATICA	FISICA	QUIMICA	BIOLOGIA-SAÚDE	O.E.
<p>Orientação para o trabalho sobre "comunicação",</p>	<p>Cultura e classes sociais. A problemática do subdesenvolvimento: * dependência político-econômica; * a exploração comercial e financeira; * bloqueio econômico dos países ditos subdesenvolvidos.</p>	<p>A tabulação dos dados coletados em uma pesquisa. Construção de gráficos.</p>	<p>Energia e trabalho. Formas de energia. Calor-calórico. Temperatura. Princípio zero da termodinâmica. Unidades de temperatura. Calor específico.</p>	<p>Evolução: criação dos cérebros. Três pontos de vista filosóficos sobre a ciência: convencionalismo, instrumentalismo e dedutivismo. Desenvolvimento das teorias e modelos atômicos (tra- balho). Surgimento da ideia do átomo.</p>	<p>A desnutrição como problema de saúde: alimento/fonte de energia. Principais fatores responsáveis pela desnutrição. A desnutrição, o PNB e INAH. Desnutrição - doença. Padrões de alimentação estabelecido pela OMS e o balanço alimentar brasileiro. O saneamento básico.</p>	<p>O valor pessoal. Conceitos sobre valor: * de cada um. * dos outros.</p>
<p>A literatura nos países subdesenvolvidos. O "fantástico" na literatura latino-americana. Atividade de redação</p>	<p>Caracteres constitutivos do subdesenvolvimento.</p>	<p>Funções: * composta * inversa * injetora * bijetora * par * ímpar.</p>	<p>Sistema isolado. Discussão: calor e substância? Calor como energia. Lei da conservação de energia (discussão histórica).</p>	<p>Observações quantitativas da natureza: leis de Lavoisier, Proust e Dalton. Teoria atômica de Dalton. Lei de Gay-Lussac. Avogadro e a definição de átomo. Princípio de Avogadro, conceito de mol, volume molar e nº de Avogadro. Análise qualitativa e simplificada da eletrólise: Faraday.</p>	<p>A saúde no Brasil: * principais doenças das diversas regiões do Brasil. * Medidas sanitárias, profiláticas, combate às doenças no Brasil.</p>	<p>Conhecimento pessoal. Importância do conhecimento pessoal. Conhecimento pessoal em relação ao outro.</p>

T E R C E I R A U N I D A D E

PORTUGUÊS	HISTÓRIA-EMC	MATEMÁTICA	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLÓGIA-SAÚDE	O.E.
<p>Estudo do realismo fantástico através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gabriel Garcia Marquez "Cem anos de solidão"</li> <li>- J. J. Veiga: "A usina atrás do muro"</li> <li>- "O dia dos cachorros"</li> </ul>	<p>A realidade do subdesenvolvimento no Brasil: Nordeste a Sudeste.</p>	<p>Funções definidas por várias sentenças. Função modular. Equações modulares.</p>	<p>Máquinas e Motores. A descoberta das máquinas a vapor (máquinas térmicas). A máquina a vapor (descrição detalhada).</p>	<p>Experiências em tubos de descarga de gases. Emissão termonuclear e fotoelétrica. Salos catódicos. Raios catódicos. (Bohrstein e Thomson).</p>	<p>A saúde no Brasil: * a crise no setor de saúde; * a medicina tecnológica e o médico tecnocratas; * o predomínio da medicina curativa e suas implicações; * o sistema nacional de saúde.</p>	<p>Como integrar um elemento novo ao grupo.</p>
<p>Gêneros literários:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* épico</li> <li>* dramático</li> <li>* lírico</li> </ul> <p>Estudos das características dos gêneros literários através de textos de música popular brasileira.</p>	<p>O subdesenvolvimento e a conseqüência: a transplantação cultural, a perda de identidade cultural. A cultura e as classes sociais: a influência dos meios de comunicação de massa, a literatura, a revista em quadrinhos.</p>	<p>Revisão de potência. Função exponencial: * gráficos * equações * inequações.</p>	<p>Segunda lei da termodinâmica. Arendimento de uma máquina térmica. Máquinas frigoríficas. O transporte ferroviário.</p>	<p>Modelo atômico de Thomson. Rutherford e a descoberta da radioatividade natural. Espalhamento de partículas: experimento de Rutherford. Descoberta de nêutron por Chadwick. Teoria quântica de Planck: dualidade da natureza, a radiação eletromagnética.</p>	<p>A saúde em Salvador: * visita a bairros de Salvador; * estudo das condições de saúde desta população; * saneamento em Salvador.</p>	<p>A importância do trabalho individual para o trabalho do grupo. Iniciativa. Responsabilidade. Criatividade.</p>

QUARTA UNIDADE

PORTUGUÊS	HISTÓRIA-EMC	MATEMÁTICA	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA-SAÚDE	O.E.
<p>O regionalismo nas obras de todos os autores (1930 e 1939). Redação orientada.</p>	<p>A política do "café com leite". - valorização do café; - o movimento tenentista; - o interesse da burguesia agrária do café; - a crise de 29 e o café. A revolução de 1939.</p>	<p>Função logarítmica: * definição * propriedades operatórias * mudanças de bases * gráfico.</p>	<p>O aparelho de rádio. * a variação da velocidade de propagação da onda. * o motor de combustão interna (e elementos e fases do motor).</p>	<p>Conceito de espectros atômicos. Bohr: variação de energias nas transições eletrônicas. Louis de Broglie e o caráter corpuscular da matéria: comportamento do elétron. Princípio de Incerteza de Heisenberg. Schrödinger e o modelo atômico orbital.</p>	<p>Ecologia: * conceitos básicos; * comunidades e ecossistemas: - componentes - cadeia e tela alimentares - pirâmides de energia e números. * A Biosfera: - telassociociclo - limnociócio - espéciociclo.</p>	<p>Afeição: dar e receber afeto. Confiança.</p>
<p>Seleção de contos regionais, listas, Estudos de textos brasileiros.</p>	<p>O governo de Getúlio (1930-1945): * a política de proteção ao trabalhador; * o desenvolvimento industrial; * Volta Redonda; * o relacionamento com a realidade internacional; O retorno de Vargas: * a Petrobrás; * atuação do capital estrangeiro.</p>	<p>Equações e Inequações.</p>	<p>O motor a 2 tempos. O motor a 4 tempos. Gráfico PV para o motor a gasolina. Ciclo de Carnot. O motor Diesel. O transporte rodoviário.</p>	<p>Conceito Feg ou núvem eletrônica. Dimensões, formas e orientações da nuvem associadas aos números quânticos: principal, azimuthal e magnético. Conceito de spin eletrônico: princípio de exclusão de Pauli. Noções de níveis (K e L) e subníveis (s e p); nº de elétrons nos níveis e subníveis discutidos. Símbolo orbital e regra de Hund.</p>	<p>Os ciclos da matéria: * ciclo de água; * ciclo do nitrogênio; * ciclo do carbono, oxigênio, gás carbônico; As populações e os ambientes: * fatores que influenciam o crescimento da população: * características populacionais; Ação do meio sobre os seres vivos: * potencial biótico e resistência do meio; * luz, salinidade, pressão, temperatura, etc. Relação entre os seres vivos: relações intra-específicas.</p>	<p>A liberdade como forma de ação individual: * conceitos sobre liberdade; * conceito pessoal; * Ação individual; * "Liberdade termina quando começa os direitos dos outros".</p>

QUARTA UNIDADE

PORTUGUÊS	HISTÓRIA-ERC	MATEMÁTICA	FÍSICA	QUÍMICA	BIOLOGIA-SAÚDE	O. E.
<p>Estudo de contos. Regionalismo de autores brasileiros.</p> <p>Jânio Quadros: * a política externa independente; * o boicote. Jango: * o populismo lequista; * a ligação com os operários; * atuação dos partidos políticos. O Brasil, hoje.</p>	<p>O governo J.K.: * a presença do capital estrangeiro. Jânio Quadros: * a política externa independente; * o boicote. Jango: * o populismo lequista; * a ligação com os operários; * atuação dos partidos políticos. O Brasil, hoje.</p>	<p>Funções circulares: * introdução à trigonometria; * as funções circulares; * relações fundamentais; * funções trigonométricas; * resolução de triângulos.</p>	<p>Transporte ferroviário e transporte rodoviário. O motor a álcool.</p>	<p>Casos simples de ligação covalente, interpenetração de orbitais atômicos e a formação de uma molécula (o orbital molecular).</p>	<p>Relação entre seres vivos: * relações inter-específicas, harmônicas e desarmônicas. Adaptação ao meio ambiente. As zonas zoogeográficas de Malpica. O homem e a biosfera. A catástrofe ecológica.</p>	<p>Etapas que levam à elaboração de um plano de ação.</p>

Relação de professores que trabalharão no "projeto":

Matemática: Bruno Jardim e Carlos Bouzas  
Física : Nelson Pratto  
Química : Emerson Palmeira e Alexandre B. Moreno  
Português : Madalena Santos e Jaime Barros  
Biologia : Ricardo Ladela  
História : José Carlos Souza  
Geografia : Emanuel de Jesus  
O. E. : Leticia Sobral  
Coordenação: Jaime Barros

