

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DISSERTAÇÃO

ENSINAR CIÊNCIAS PARA OS ALUNOS DO SÉCULO XXI: UMA PROPOSTA
TRANSDISCIPLINAR QUE ALIA A HISTÓRIA E A FILOSOFIA DA CIÊNCIA, O
TEATRO, A FÍSICA E A QUÍMICA.

Márcio Nasser Medina

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Marco Antônio Barbosa Braga, D.Sc.
Orientador

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
AGOSTO / 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SUMÁRIO

	Pág.
INTRODUÇÃO.....	1
I – O ENSINO TRADICIONAL DE CIÊNCIAS NÃO ATENDE ÀS NECESSIDADES ATUAIS DO EDUCANDO	4
I.1 – CONTEXTO	4
II – EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI: O DESAFIO DE UMA PROPOSTA TRANSDISCIPLINAR.....	10
II.1 – Um Novo Olhar Para o Nosso Problema: Uma Nova Construção Pedagógica.....	18
III – O TEATRO EM PROL DA CIÊNCIA.....	28
III.1 –Breve Panorama do Texto Teatral Contemporâneo	28
III.2 –Aprendizado em Ambientes Não-Formais	29
III.3 –O Teatro Científico	31
III.4 –O Teatro como Ferramenta Indispensável ao Ensino das Ciências: A Opção por um Ensino Baseado em Projetos	35
III.4.1 – A Pedagogia de Brecht	35
III.4.2 – A Importância do Teatro no Ensino de Ciências	37
III.4.3 – Trabalho com Projetos	38
III.5 –A História da Ciência Como Conteúdo Interdisciplinar	41
IV – DESCRIÇÃO DO TRABALHO	44
IV.1 – A Metodologia	44
IV.2 – O Teatro Científico em Cena: O Ensino Não-Formal Dentro Escola	46
IV.2.1 – A Primeira Etapa: A Vida de Galileu	46
IV.2.2 – A Segunda Etapa: Oxigênio	48
IV.3 – Pesquisa e Avaliação	50
IV.4 – Análise dos Resultados	53
V – CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXO A – Adaptação Livre da Peça “A Vida de Galileu” por Márcio Medina	A1
ANEXO B – A adaptação da peça Oxigênio de Carl Djerassi e Roald Hoffmann por Márcio Nasser Medina e Cleiton Rasga	B1
ANEXO C – Material Gráfico	C1
ANEXO D – Fotos	D1

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

M491 Medina, Márcio Nasser
Ensinar ciências para os alunos do século XXI : uma proposta trans-
disciplinar que alia a história e a filosofia da ciência, o teatro, a física e a
química / Márcio Nasser Medina.—2009.
viii, 66f. + Anexos : il. col. ; enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca , 2009.

Bibliografia : f.61-66

Orientador : Marco Antônio Barbosa Braga

1.Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação 2.Ciên-
cia (Ensino Médio) – Estudo e ensino 3.Teatro na educação I.Braga, Mar-
co Antônio Barbosa (orient.) II.Título.

CDD 370.1

Aos meus pais e ao meu filho.

“... tenho alma de artista, sou um gênio, sonhador e romântico...”

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Marco Antônio Barbosa Braga, D.Sc., por seus conselhos, críticas, puxões de orelhas durante todo o processo de orientação e execução deste trabalho. Você é um dos meus pilares e em quem eu também me espelho.

Ao Professor Gastão Galvão de Carvalho Souza, D.Sc., por ser meu segundo pilar, meu pai intelectual, quem me impulsionou a fazer o mestrado, fazer a peça Galileo e prestar concurso para o Colégio Pedro II.

Ao Professor Gerson Bazo Costamilan, D.Sc., que foi um divisor de águas na minha vida, aquele que me mostrou que se pode ser professor de Física no Brasil e ser feliz. Me recebeu de braços abertos em seu colégio e me apóia em todos os meus empreendimentos naquela instituição de ensino. E quem sempre me fez olhar mais longe.

Aos meus pais Roger Fernandez Medina e Maria das Graças Nasser Medina, pela minha formação ética e moral e pelos valores que carrego, principalmente, o valor aos estudos.

À Professora Maria Elizabeth Pires Cobra que navegou comigo através da Língua Portuguesa me mostrando a beleza e a força que as palavras escritas possuem. Além de professora se tornou uma grande amiga.

Ao amigo e Diretor Teatral Cleiton Rasga que encarou o papel de professor desses jovens maravilhosos e que desenvolveu dois grandiosos espetáculos com alunos não-atores.

Aos meus queridos alunos, que acreditaram nos devaneios de um professor de Física e se tornaram sempre disponíveis para a realização da minha pesquisa. Sem vocês nada disso teria ocorrido.

À minha amiga, cúmplice, crítica e esposa Ana Cristina Florentino Freyre, por me suportar em todas as crises emocionais, financeiras, intelectuais, sociais, etc. Se tornando meu porto seguro e me presenteando com um filho lindo!

Ao meu filho Ulisses que teve que dividir minha atenção e tempo, logo nos seus primeiros anos de vida, com esta dissertação e com as peças teatrais.

À minha sogra, Conceição Florentino Freyre, que é minha segunda mãe, sempre sábia e preocupada com meu sono (que é escasso) e minha concentração.

À Capes pela bolsa de estudos e pesquisa.

A todos aqueles que de uma maneira ou de outra, me ajudaram, me apoiaram, criticaram e elogiaram e me fizeram trabalhar melhor.

“Apenas quando somos instruídos pela realidade é que podemos mudá-la.”

“Uma coisa fica, porém, desde já, fora de dúvida: só poderemos descrever o mundo atual para o homem atual, na medida em que o descrevermos como um mundo passível de modificação.”

BERTOLT BRECHT

“Nós criamos uma civilização global em que os elementos mais cruciais — o transporte, as comunicações e todas as outras indústrias, a agricultura, a medicina, a educação, o entretenimento, a proteção ao meio ambiente e até a importante instituição democrática do voto — dependem profundamente da ciência e da tecnologia. Também criamos uma ordem em que quase ninguém compreende a ciência e a tecnologia. É uma receita para o desastre. Podemos escapar ilesos por algum tempo, porém mais cedo ou mais tarde essa mistura inflamável de ignorância e poder vai explodir na nossa cara.”

CARL SAGAN. Relatório da Reunião Educação para o Século XXI (AAAS, 1989)

Resumo da dissertação submetida ao PPECM/CEFET-RJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

ENSINAR CIÊNCIAS PARA ALUNOS DO SÉCULO XXI: UMA PROPOSTA
TRANSDISCIPLINAR QUE ALIA A HISTÓRIA E A FILOSOFIA DA CIÊNCIA, O TEATRO, A
FÍSICA E A QUÍMICA.

Márcio Nasser Medina

Agosto de 2009

Orientador: Marco Antônio Barbosa Braga, D.Sc.

Programa: PPECM

Cumpr-se, neste trabalho, defender uma proposta interdisciplinar e transdisciplinar para o Ensino de Ciências, para os alunos das primeiras séries do Ensino Médio já que, por meio de pesquisa de campo e por citações teóricas percebe-se que não é mais suficiente a mera mecanização de conceitos e normas. Apresenta-se uma proposta metodológica que busca um aprendizado das Ciências útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades, e os valores sejam instrumentos reais de percepção, interpretação, julgamento, atuação, aprendizado, satisfação e desenvolvimento pessoal. Propõe-se, então, que o Teatro, a História e a Filosofia da Ciência façam parte das aulas sistemáticas com o objetivo de formar cidadãos criativos, capazes de gerenciar os problemas que lhes são apresentados e, principalmente, que aprendam conceitos de forma definitiva, útil, prazerosa, vendo neles aplicabilidade na vida.

Palavras chaves: Teatro científico, Ensino de ciências, História da ciência

Abstract of dissertation submitted to PPECM/CEFET-RJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Science and Mathematics (M.Sc.).

TEACH SCIENCE TO 21th CENTURY'S STUDENTS: A TRANSDISCIPLINARY PURPOSE WHICH ALIES HISTORY AND PHYLOSOPHY OF SCIENCE, THEATER, PHYSICS AND CHEMISTRY.

Márcio Nasser Medina

August, 2009

Orientator: Marco Antônio Barbosa Braga, D.Sc.

Program: PPECM

This work tries to defend a interdisciplinary and transdisciplinary approach in Science Education to K12 high school students. Through research and interviews and focus group, realize that is no longer sufficient that mechanization concepts and standards. It presents a methodology that seeks a useful learning of science to life and work, in which information, knowledge, skills, abilities and values are real instruments of perception, interpreting, judging, acting, learning, satisfaction and personal development. It is proposed that the theater, history and philosophy of science lessons are part of the systematic in order to form creative citizens, capable of managing the problems and concepts and learn a definitive, useful, enjoyable, seeing them applicability in life.

Keywords: Scientific theater, Science education, Science history

INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece que a Educação Escolar deve ser composta pela Educação Básica, formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, e pela Educação Superior. De acordo com essa divisão, a Educação Básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurando-lhe uma formação indispensável para o exercício da cidadania, fornecendo-lhe os meios necessários para o seu progresso nos estudos superiores e na vida profissional. A etapa final da Educação Básica cabe ao Ensino Médio, complementando o aprendizado iniciado nos outros níveis.

A partir da resolução de 1º de junho de 1998, devem constar no Ensino Médio as disciplinas referentes às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, a fim de produzir um conhecimento efetivo, não apenas propedêutico, mas de significado próprio. As áreas devem organizar o aprendizado de suas disciplinas, buscando um trabalho que tenha por finalidade propor que a organização, o tratamento dos conteúdos do ensino e as situações de aprendizagem sejam feitos de modo a destacar as múltiplas interações entre as várias disciplinas do currículo, superando, sempre que possível, a fragmentação entre elas. E ainda, um trabalho que trate dos conteúdos acadêmicos, aproveitando ao máximo as relações existentes entre eles, sem deixar de valorizar o contexto social dos alunos. Dessa maneira, é possível dar maior significado ao que se aprende, pois se leva em conta o fato de que todo o aprendizado envolve uma relação ativa entre o aluno e o objeto do conhecimento. Logo, essas áreas devem ter como um dos objetivos centrais da educação, o desenvolvimento de uma série de competências humanas, relacionadas a conhecimentos científicos e tecnológicos.

Um dos fatores que motivaram a alteração da LDB (9394/1996) foi a exigência da sociedade na formação de indivíduos cada vez mais preparados para aprender e acompanhar as mudanças tecnológicas. Entende-se que o Ensino Médio deve contribuir para uma formação mais ampla, em que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico sejam parte essencial da formação cidadã, de sentido universal e não somente profissionalizante.

Na medida em que se pretende atingir a interdisciplinaridade mais ainda a transdisciplinaridade, tal como regulamenta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) por que não investir num trabalho menos convencional e mais criativo, como a prática teatral para explicar a ciência racional e mecânica difundida ainda hoje nas escolas?

Se buscarmos, cada vez mais, aproximarmo-nos daquilo que nos é prazeroso e lógico, por que não romper com a acomodação de um saber pronto, dominado pelo professor, sem a construção participativa do aluno?

Um outro ponto relevante é que ao mesmo tempo em que se dinamiza o conhecimento, democratiza-se o entendimento, já que até mesmo aqueles que menos se identificam com a Ciência podem por ela se sentir atraídas.

Então, poderíamos ainda nos reportar ao modelo estanque de aprendizagem independentemente, sem criar laços, sem estabelecer vínculos com outros saberes, com outras habilidades? Falar em transdisciplinaridade e não exercitar a interdisciplinaridade é voltar ao ponto de partida e fazer da escola um lugar desestimulante do contexto do mundo atual.

Pensar em algo desafiante e integrador de áreas aparentemente tão díspares e tão complementares – o teatro – surge, então, como uma ferramenta indispensável para o modelo que se perpetuava dê lugar a um outro mais consistente e definitivo no desenvolvimento das competências que outrora se quer atingir.

No capítulo 1 “O Ensino Tradicional de Ciências não atende às necessidades atuais do educando” será discutido o ensino tradicional das Ciências e as exigências de uma nova metodologia que atenda aos anseios da sociedade atual.

Com base na Lei de Diretrizes e Bases do Ensino e nos Parâmetros Curriculares Nacionais, mostrar-se-á que um ensino descontextualizado e que não busque as relações existentes entre educando e cotidiano por ele vivenciado é ultrapassado e remete a um ensino compartimentado, o que se quer modificar.

Ainda a partir do diagnóstico feito por órgãos nacionais (INEP) e internacionais (OCDE), pôde-se constatar a ineficácia do ensino tradicional.

Por fim, os resultados apresentados por um dos modelos de avaliação, o vestibular, por exemplo, mostram a incapacidade da maioria dos alunos em lidar com situações-problema, o que ratifica o seu despreparo para atuar em sintonia com as exigências do mundo atual.

No Capítulo 2, “Educação no Século XXI: o desafio de uma proposta transdisciplinar”, contesta-se a disjunção que há entre as ciências, vistas como disciplinas estanques e incomunicáveis. Questiona-se também o professor como o dono do saber e volta-se a atenção para os diferentes saberes inerentes ao aluno.

Acredita-se, então, num trabalho interdisciplinar, baseado na complexidade, de forma que os conteúdos se entrelacem e preparem o aluno de forma sólida, desenvolvendo habilidades e competências que o capacitem a se inserir, com sucesso, na realidade.

Busca-se atingir, entretanto, a transdisciplinaridade que, ultrapassando os limites da interdisciplinaridade, propõe um saber sem fronteiras, “que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de todas as disciplinas”, segundo Basarab Nicolescu (2002).

Uma nova construção pedagógica faz-se urgente para atender às pressões sociais impostas por um processo que demanda múltiplas soluções, complexidade, incertezas e

diversidades. Desse modo, a sala de aula deve-se adequar às novas exigências, estimulando o aluno a desenvolver seu espírito crítico, investigativo, ativo na construção do saber.

No capítulo 3, “O Teatro Científico”, propõe-se o teatro como metodologia capaz de aliar as ciências: humanas e científicas.

Já que a escola tradicional não atende mais aos anseios de seus alunos, incluir novas técnicas faz-se necessário e até mesmo entende-se que, pelo prazer, pela criatividade, pela reedição e representação de textos científicos, o aprendiz ficará motivado e também receptivo ao conteúdo, que, em hipótese alguma, quer se relegar a um segundo plano.

Quer se propiciar um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores sejam instrumentos reais de percepção, interpretação, julgamento, atuação, aprendizado, satisfação e desenvolvimento pessoal. Percebe-se que a Escola ainda não conseguiu colocar em prática a diretriz e os parâmetros, possuindo um ensino cujos conteúdos estão desconectados com a realidade.

Cumpra-se, neste trabalho, defender uma proposta interdisciplinar para o ensino de Ciências, para os alunos das primeiras séries do Ensino Médio já que, por meio de pesquisa de campo adiante mostrada e por citações teóricas percebe-se que não é mais suficiente a mera mecanização de conceitos e normas.

Propõe-se, então, que o Teatro, a História e a Filosofia da Ciência façam parte das aulas sistemáticas com o objetivo de formar cidadãos criativos, capazes de gerenciar os problemas que lhes são apresentados e, principalmente, que aprendam conceitos de forma definitiva, útil, prazerosa, vendo neles aplicabilidade na vida.

Só deste modo entende-se o ensino contemporâneo, que respeita as múltiplas habilidades, valoriza as diferentes competências e prepara o educando (alvo principal desse processo) para interagir com as exigências do mercado de trabalho de forma segura, pronto para enfrentar quaisquer desafios.

CAPÍTULO 1 – O ENSINO TRADICIONAL DE CIÊNCIAS NÃO ATENDE ÀS NECESSIDADES ATUAIS DO EDUCANDO

“Acredito que é preciso inspirar uma e outra vez e lembrar o valor da Ciência às crianças, aos crescidos, a toda gente, de muitas maneiras, não apenas que seremos melhores cidadãos, capazes de controlar a natureza, e assim. Existem outras coisas.”

RICHARD P. FEYNMAN, 1966

1.1 – CONTEXTO

Embora a vida das pessoas dos grandes centros urbanos encontre-se totalmente dependente da tecnologia dos computadores, telefones móveis, caixas eletrônicos, *internet-banking*, televisores de plasma ou LCD, TV digital etc, a etapa final da educação básica do cidadão, o Ensino Médio, é incapaz de promover adequadamente a capacitação desses jovens para a compreensão, construção e participação no controle dos conhecimentos científicos. Até a discussão da importância da aprendizagem das Ciências, enquanto parte da cultura humana, ainda é desconsiderada (ZANETIC, 2005).

Por não corresponder mais aos anseios sociais, a Escola é, hoje, criticada, pela baixa qualidade de seu ensino, pela incapacidade em preparar os estudantes para ingressar no mercado de trabalho ou na universidade, por não cumprir adequadamente seu papel na formação das crianças e adolescentes e pelo fato de que o conhecimento demonstrado pelos estudantes, ao deixá-la, é fragmentado e de aplicação limitada.

“Na escola brasileira, o ensino de Ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as Ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo. Em outras palavras, a escola não está preparada para promover um ambiente estimulante de educação científica e tecnológica.”

UNESCO, 2005.

O ensino tradicional de ciências tem-se mostrado pouco eficaz, da educação básica aos cursos de graduação tanto do ponto de vista dos estudantes, professores e dirigentes políticos, quanto das expectativas da sociedade. Um ensino propedêutico, em sua maioria voltado para objetivo de preparar os jovens para os exames vestibulares, esse acaba sendo *“um ensino que apresenta a Física como uma ciência compartimentada, segmentada, pronta, acabada,*

imutável” (MEGID NETO; PACHECO, 1998, p.6-7). Conseqüentemente a escola não consegue fazer dos alunos, egressos do ensino médio, indivíduos acostumados a tomar decisões, a avaliar alternativas de ação de maneira crítica e independente e a trabalhar em cooperação (BORGES, A.T.,2002).

No documento: *“Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* (2007, apud ROITMAN, 2008), produzido pela Comissão Européia, o declínio no interesse dos jovens pela ciência e pela matemática, atribuído principalmente à maneira como a ciência é ensinada nos ensinos fundamental e médio, teve seu destaque. Segundo o documento, uma das principais razões é o despreparo dos professores do ensino fundamental ao abordar os temas científicos, tornando o assunto enfadonho através de aulas denominadas de “chalk and talk” (cuspe e giz”), visto que a memorização de conceitos é mais importante que o entendimento. Isso tem nos levado a resultados profundamente frustrantes no que diz respeito ao desempenho de nossos alunos quando precisam enfrentar desafios impostos por um mundo cada vez mais competitivo, veloz e rico em estímulos de natureza científica.

Essa situação não é privilégio das ciências, mas se estende a todas as áreas do conhecimento, como indicam os resultados abaixo dos níveis mínimos necessários, conseguidos por grupos de estudantes brasileiros nas avaliações nacionais (SAEB) e internacionais (PISA) nos últimos anos (TEDESCO, 2006; CHRISPINO, 1999).

Na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e nos Parâmetros Curriculares Nacional (PCN), é sugerida uma contextualização maior dos conteúdos, buscando as relações existentes com o cotidiano vivenciado pelos nossos alunos o que, na maioria das vezes, faz com que os alunos não percebam claramente as relações entre os modelos constitutivos dos conceitos físicos e as peculiaridades mal percebidas dos fenômenos naturais. Cabe aqui ressaltar que o desmembramento da realidade feito pelas Ciências e a criação de modelos para representar essa realidade não são questões triviais e diretas, bastando um simples olhar para o cotidiano para encontrar as correlações necessárias.

“A educação em geral e o ensino das Ciências da Natureza, Matemática e das Tecnologias não se estabelecem como imediata realização de definições legais ou como simples expressão de convicções teóricas. (...) As idéias dominantes ou hegemônicas em cada época sobre a educação e a ciência, seja entre os teóricos da educação, seja entre as instâncias de decisão política, raramente coincidem com a educação efetivamente praticada no sistema escolar, que reflete uma situação real nem sempre considerada, onde as condições escolares são muito distintas das idealizadas.”

PCNs: Ensino Médio, 1999, p.261

No início da década de 80, o Ministério da Educação começou a incentivar a produção de estudos sobre avaliação do rendimento escolar, estimulado pelas discussões, principalmente, com as agências internacionais. Por exemplo, na maioria dos acordos assinados com o Banco Mundial esteve presente um componente de avaliação educacional para verificar a efetividade das ações a serem geradas pelo acordo.

Foram realizados nove ciclos de avaliação (em 1990, 1993, 1995, 1997, 1999, 2001, 2003, 2005 e 2007) que levantaram dados em amostras probabilísticas de alunos de escolas públicas e particulares de todos os estados do país e do Distrito Federal. O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), avaliação nacional em larga escala, coordenada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) é destinado a fornecer informações sobre a qualidade, a equidade e a eficiência da educação básica brasileira a gestores de sistemas de avaliação, administradores educacionais municipais e estaduais, bem como a professores, visando ao aperfeiçoamento das políticas e dos sistemas de ensino básico.

O SAEB de 1999 apontou que, tanto em Matemática como em Ciências, as médias nacionais de desempenho na quarta série (atual quinto ano) do ensino fundamental eram baixas: 181 pontos em Matemática, valor correspondente ao segundo nível mais elementar da escala de desempenho, e 175 pontos em Ciências, valor enquadrado na faixa inferior da escala. Para os alunos da oitava série (atual nono ano), os resultados não foram muito diferentes: a pontuação obtida foi pouco mais do que a metade da pontuação total. Tais fatos significam que os estudantes não atingiram o nível esperado.

Já o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (do inglês *Programme for International Student Assessment*, PISA) preocupa-se não só com as habilidades de leitura que o educando adquiriu, mas, principalmente, com a forma como ele coloca em prática essas habilidades quando aplicadas em textos do cotidiano. O resultado do PISA mostrou que 61% dos alunos brasileiros estão abaixo ou no pior dos seis níveis de desempenho em Ciência determinados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). “*Em uma escala de 800 pontos, a nota do Brasil foi 390 em Ciência no PISA, o que rendeu ao país o nada honroso 52º lugar entre as 57 nações que participaram dessa avaliação. Isso representa que 33,1% dos estudantes avaliados têm conhecimento científico muito limitado e só conseguem elaborar explicações científicas óbvias ou seguidas de informações já evidenciadas*” (Jornal da Ciência, SBPC 05/12/2007).

Apenas para esclarecimento: essa pontuação enquadra os estudantes do Brasil no primeiro nível, o mais baixo - *os estudantes são capazes de responder a questões definidas com clareza, que envolvem contextos conhecidos, nas quais todas as informações relevantes estão presentes. Conseguem identificar informações e executar procedimentos rotineiros de*

acordo com instruções diretas em situações explícitas. São capazes de executar ações óbvias e dar continuidade imediata ao estímulo dado (PISA, 2006).

A OCDE, Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, citada no parágrafo anterior, é uma organização global que visa ajudar os governos-membros a desenvolverem melhores políticas nas áreas econômicas e sociais. As questões tratadas refletem as principais preocupações atuais dos líderes dos países-membros e cidadãos, entre elas a busca do enriquecimento do capital humano das nações por meio da educação e do aprimoramento constante dos sistemas de ensino. O programa de educação da OCDE vem sendo desenvolvido, nos últimos dez anos, para melhorar os indicadores internacionais de desempenho educacional. Assim, a OCDE investe diretamente na melhoria das medidas de resultados, organizando pesquisas comparáveis entre todos os países, enfocando especialmente medidas de habilidades e competências necessárias à vida moderna. O PISA insere-se neste propósito.

As áreas de Leitura, Matemática e Ciências formam o núcleo de cada ciclo de avaliação. Contudo, dois terços do tempo de avaliação de cada ciclo foram dedicados a um domínio principal, avaliado mais profundamente. Os principais domínios de cada ciclo foram: Leitura em 2000, Matemática em 2003 e Ciências em 2006. O compromisso de cobrir essas áreas de avaliação com atualizações a cada três anos possibilitou aos países monitorar regularmente o progresso no cumprimento de objetivos-chave relativos à aprendizagem.

No PISA há uma preocupação com o uso da linguagem maior que o demonstrado pelo SAEB, e que pode ser vista na diversidade de gêneros textuais (todos do cotidiano) lá presentes - gráficos, tabelas, cartazes, panfletos, propagandas, instruções, trechos de peças teatrais, contos, notícias, textos opinativos, formulários de compra e formulários de emprego. Essa preocupação com o uso da linguagem é também perceptível nos objetivos das questões, que muitas vezes exigem do estudante uma análise crítica do estilo do texto e da eficiência dele naquela situação de comunicação, ou a recuperação das intenções comunicativas do autor ao usar determinado recurso da linguagem. Assim, o estudante precisa pensar e encontrar justificativas para as escolhas do autor, revelando deste modo consciência das formas de manipulação da língua para a obtenção de determinados efeitos de sentido.

François Recanati dizia: *“a compreensão dos enunciados, longe de se reduzir à mera decodificação, é um processo não-modular de interpretação que mobiliza a inteligência geral e faz amplo apelo ao conhecimento de mundo”* (apud MORIN, 2007). O que o PISA pretende avaliar é o conhecimento dos estudantes do novo milênio, a capacidade de perceber e concatenar idéias, princípios, fundamentos e informações. Como estamos longe dessa realidade, conclui-se, então, que este é mais um indicador de que a escola brasileira não prepara seus alunos para esse modelo de avaliação.

Atualmente, é parte integrante do trabalho da maioria dos profissionais, que atuam nas áreas de Ciências e Matemática, das escolas tradicionais, a seguinte sistemática: fundamentação teórica extensa, seguida da resolução de exercícios aplicativos e de fixação e apresentação de listas de problemas mais elaborados. Terminada uma unidade, retoma-se a aula, mostrando novas teorias, com novos problemas, configurando-se aí a existência de um ciclo periódico no qual prevalece uma incompreensão conceitual geral por partes dos alunos. Há neste sentido uma clara separação entre teoria e prática, visto que o bom conhecimento das leis e conceitos fundamentais é condição necessária para um bom desempenho nas infindáveis listas de exercícios e, por conseqüência, uma boa aprovação no Vestibular, exames de ingresso ao Ensino Superior.

O Vestibular apesar de ser democrático, pois as provas são as mesmas para todos, mas, ao mesmo tempo, promove uma competição dentro de cada carreira. O grau de dificuldade da competição não depende somente das provas, mas, principalmente, do número e do nível de preparo dos candidatos que se apresentam para cada uma das numerosas carreiras oferecidas. O sucesso nos exames dependerá da formação adquirida ao longo dos doze anos cobertos pelos Ensinos Fundamental e Médio e do treinamento promovido pelos cursinhos pré-Vestibulares. Tomando-se como exemplo o vestibular da UFRJ, cujo modelo é o de provas discursivas, houve sempre um grande número de notas nulas na prova de Física, disciplina com o maior índice de provas com nota zero (BARROS *et ali*, 2005).

O resultado dos alunos nos diversos exames de Vestibular revela, de uma forma clara e inequívoca, a incapacidade da maioria deles em lidar com situações-problema fora do alcance dos padrões típicos dos livros didáticos mais tradicionais que, infelizmente, ainda fornecem o paradigma vigente para um ensino que é excludente e incapaz de formar valores e atitudes favoráveis em relação à Ciência, vide o grande número de notas baixas e, por vezes, reprovações e eliminações oriundas do baixo grau de aprendizado das Ciências, em particular, da Física.

“Além disso, não há garantias de que vencendo o programa previsto o aluno passará no vestibular. A impressão que se tem é de que o professor, quando vence o extenso conteúdo, fez a sua parte e agora cabe ao aluno estudar. Mas, o que nos garante que a aprendizagem foi efetiva? E aqueles que não passarem no vestibular, de que serviu a física que aprendeu na escola?”

ELIO CARLOS RICARDO, 2005.

Por fim, desde 1998, o INEP vem realizando o ENEM, para os alunos concluintes do Ensino Médio. Esse exame se difere das demais avaliações já propostas pelo Ministério da Educação no seguinte aspecto: centra-se na avaliação de desempenho por competências e vincula-se a um conceito mais abrangente e estrutural da inteligência humana. O exame é

constituído de uma prova única e contempla as várias áreas de conhecimento em que se organizam as atividades pedagógicas no ensino básico no Brasil.

A estrutura do exame foi concebida a partir de uma matriz com a indicação de competências e habilidades associadas aos conteúdos dos Ensinos Fundamental e Médio comuns aos alunos na fase de desenvolvimento cognitivo, correspondente ao término da escolaridade básica. Tem como referência a LDB, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Reforma do Ensino Médio, tal como os textos que sustentam sua organização curricular em Áreas de Conhecimento quanto as Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB. A realização anual do ENEM junto aos alunos que completaram ou estão completando a escolaridade básica fornece uma imagem realista e sempre atualizada da educação no Brasil (INEP, 2005).

Não se está aqui tentando fazer nenhuma comparação nem julgar os processos avaliativos que estão sendo utilizados pelo INEP, pela OCDE ou pela Unesco, tampouco entrar neste mérito, já que não é nossa proposta avaliá-los, e sim, utilizar seus resultados como levantamento de dados e parâmetros para a nossa pesquisa, uma vez que esses exames alertam sobre o que está ocorrendo neste momento com a aprendizagem de Ciências dos alunos do Brasil. Além disso, servem ainda para mostrar como se pretende desenvolver o ensino nos novos parâmetros educacionais que, voltados para os alunos deste milênio, valorizam suas habilidades e competências.

CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI: O DESAFIO DE UMA PROPOSTA TRANSDISCIPLINAR.

“Não há aprendizagem sem a necessidade de questionar.”

RICHARD P. FEYNMAN, 1964.

O sistema tradicional de ensino de Ciências provoca uma disjunção, uma desconexão entre as ciências humanas e as ciências exatas, assim como a separação das Ciências em disciplinas “*hiperespecializadas*”: a Biologia, a Física e a Química.

A imagem tradicional do ensino de Ciências ficou vinculada apenas à transmissão plena de conhecimento. Destacando-se tanto pela profundidade do conhecimento, bem especializado, em partes isoladas, sem conexão, tal como, a amplitude do saber e da formação acadêmica dos professores. Vinculou-se a aprendizagem do aluno com o saber do professor (MORIN, 2007).

Para FEYERABEND (1977), a educação científica tem um caráter de treinamento, ou mesmo, de adestramento. Ele destaca esta postura como sendo inibidora da criatividade, pois bloqueia a imaginação através da propagação de fatores externos, doutrinas míticas, especulações metafísicas que atravancam a evolução do ensino de ciência.

“Educadores progressistas têm sempre tentado desenvolver a individualidade de seus discípulos, para assegurar que frutifiquem os talentos e convicções particulares e, por vezes, únicos que uma criança possua. Contudo, uma educação desse tipo tem sido vista, muitas vezes, como um fútil exercício, comparável ao de sonhar acordado. Com efeito, não se faz necessário preparar o jovem para a vida como verdadeiramente ela é? [...] Ao final, não levará este processo a um divórcio entre a realidade odiada e as deliciosas fantasias, entre a ciência e as artes, entre a descrição cautelosa e a irrestrita auto-expressão? Os argumentos em prol da pluralidade evidenciam que isso não precisa acontecer. É preciso conservar o que mereceria o nome de liberdade de criação artística e usá-la amplamente não apenas como trilha de fuga, mas como elemento necessário para descobrir e, talvez, alterar os traços do mundo que nos rodeia.” (FEYERABEND, 1977, p. 71)

A fim de amparar conceitos que serão desenvolvidos posteriormente, faz-se necessário definir nomenclatura básica: disciplina, multidisciplinária, pluridisciplinária, interdisciplinária e transdisciplinária, para o entendimento do que se quer discutir (MICHAUD, 1972 apud FAZENDA, 1992, p. 27)

- *Disciplina* – conjunto específico de conhecimentos com suas próprias características sobre o plano do ensino, da formação dos mecanismos, dos métodos, das matérias.
- *Multidisciplina* – justaposição de disciplinas diversas, desprovidas de relação aparente entre elas. Ex.: Artes + Física + História + Filosofia.
- *Pluridisciplina* – justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas nos domínios do conhecimento. Ex: domínio científico: Física + Química ou História + Filosofia.
- *Interdisciplina* – interação existente entre duas ou mais disciplinas. Essa interação pode ir da simples comunicação de idéias à integração mútua dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. Um grupo interdisciplinar compõe-se de pessoas que receberam sua formação em diferentes domínios do conhecimento (disciplinas), com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios. Ex.: História da Ciência.
- *Transdisciplina* – resultado de um eixo comum a um conjunto de disciplinas.

De acordo com FEYERABEND (1977), há necessidade de uma educação interdisciplinar desde a infância, buscando valorizar a aproximação entre Ciência e Tecnologia (CT) e o estreitamento das relações entre os diversos campos do saber atingindo, assim, o desenvolvimento das habilidades e competências a fim de aumentar as possibilidades do futuro cidadão, tornando-o capaz de construir e de se inserir na realidade.

A esse problema confronta-se a educação do futuro, de como acessar as informações sobre o mundo, como ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las, de como aceitar, perceber e entender *o Contexto, o Global, o Multidimensional, o Complexo* (MORIN, 2007). Existe uma inadequação *que se agiganta, se aprofunda e se agrava* entre os saberes desunidos, divididos, compartimentados e a nossa realidade e *“nossos problemas reais, que são multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários”* (MORIN, 2007). Maurício Pietrocola (2005) enfatiza que se quisermos que os alunos ampliem seu sentimento de realidade sobre o mundo através do conhecimento físico, torna-se necessário que um dos objetivos de ensino seja a construção dos pré-requisitos para tal ampliação, pois a apropriação do sentimento de realidade se dá de maneira complexa, isto é, permitir aos alunos serem capazes de transitar de um campo de conhecimento para outro, e de um conjunto de competências para outro com relativa facilidade. O importante não é o volume dos conhecimentos adquiridos por um indivíduo, mas a sua capacidade de aprender e a quantidade de conhecimentos por ele acumulados ao longo de uma vida.

“[a] ciência é um continente de muitas opiniões, procedimentos, fatos, princípios. Não é uma unidade coerente. Diversas disciplinas (a antropologia, a psicologia, a biologia, a hidrodinâmica, a cosmologia, etc.) e escolas dentro de uma mesma disciplina (tendências empíricas e teóricas na astrofísica, (...) a fenomenologia e a grande teoria na física de partículas elementares; a morfologia, a embriologia, a biologia molecular, na astrobiologia, e assim sucessivamente) empregam procedimentos que diferem muito entre si, têm diferentes visões de mundo, debatem sobre elas e têm resultados: a natureza parece responder positivamente a muitos enfoques, não a um só.”
(FEYERABEND, 2001, p. 250).

Não obstante, a socióloga Augusta Alvarenga (2006) sugere que o pensamento transdisciplinar faça uma crítica à lógica formal que norteia o paradigma da ciência moderna, mas não o nega. Ela defende ainda que o fundamento da metodologia da transdisciplinaridade é o exame de diferentes níveis da realidade, de diferentes lógicas não-formais e da complexidade.

“Fazer interdisciplinaridade é estar atento a pesquisas de outros campos para iluminar o nosso.”

JOSÉ LUIZ FIORIN, 2006.

Jean Piaget contribuiu para o esclarecimento da terminologia e dos níveis de hierarquização da interdisciplinaridade postulando uma distinção de três graus de organização e integração entre as disciplinas:

1. *Multidisciplinaridade*. O nível inferior de integração. Ocorre quando, para solucionar um problema, busca-se informação e ajuda em várias disciplinas, sem que tal interação contribua para modificá-las ou enriquecê-las. Esta costuma ser a primeira fase de constituição de equipes de trabalho interdisciplinar, porém não acarreta que, necessariamente, seja necessário passar a níveis de maior cooperação.
2. *Interdisciplinaridade*. Segundo estágio de associação entre disciplinas, em que a cooperação entre várias disciplinas provoca intercâmbios reais, isto é, exige verdadeira reciprocidade nos intercâmbios e, conseqüentemente, enriquecimentos mútuos.
3. *Transdisciplinaridade*. É a etapa superior de integração. Trata-se da construção de um sistema total, sem fronteiras sólidas entre as disciplinas, ou seja, de uma teoria geral de sistema e estruturas, que inclua estruturas operacionais, estruturas de regulamentação e sistemas probabilísticos, e que una estas diversas probabilidades por meio de transformações reguladas e definidas (PIAGET, 1972 apud SANTOMÉ, 1998, p. 70).

Busca-se atingir a interdisciplinaridade como forma de integrar disciplinas para a construção de um saber amplo, dinâmico, levando-se em conta, conhecimentos pré-existentes e habilidades individuais. Este tem sido um passo importante na desconstrução do saber compartimentado, estanque, que não transita pelas outras áreas do conhecimento, levando o aprendiz a um raciocínio fragmentado que já não atende às expectativas da nova sociedade. Entretanto, uma outra possibilidade surge para acabar de vez com o encarceramento das informações acadêmicas que, outrora, constituíam o aprendizado e que, em si mesmo, encontra-se ultrapassado enquanto método, sem atender, assim, aos anseios do cidadão social do século XXI: a transdisciplinaridade - que só concebe o saber sem fronteiras, sem amarras, capaz de interligar todo e qualquer conhecimento de modo sólido e definitivo. O aprendiz torna-se, então, alvo deste processo, preparado para soluções velozes e criativas, como exige o mercado de trabalho e o mundo atual.

“A ciência, considerada um conjunto pronto e acabado de conhecimentos, é a mais impessoal das produções humanas; mas, considerada como um projeto que se realiza progressivamente, ela é tão subjetiva e psicologicamente condicionada como qualquer empreendimento humano”.

PIERRE THUILLER, 1994.

Três movimentos de relevância internacional ratificam as idéias desenvolvidas anteriormente: A Carta da Transdisciplinaridade, em Setúbal, Portugal, a Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, em Paris, França e a Reunião Internacional de Especialistas sobre o Ensino Médio no Século XXI, em Beijin, China.

Em 6 de novembro de 1994, era assinado no Convento de Arrábida, Setúbal – Portugal – um manifesto denominado “Carta da Transdisciplinaridade” por Lima de Freitas, Basarab Nicolescu e Edgar Morin. Essa carta, entendida como um conjunto de princípios fundamentais da comunidade dos espíritos transdisciplinares, norteava seus seguidores, em seus catorze artigos, sobre como utilizar a transdisciplinaridade.

Ressaltam-se aqui alguns artigos dessa Carta que afluíram novas perspectivas para o ensino de Ciências do século XXI.

- Artigo 3 - A transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar; ela faz emergir novos dados a partir da confrontação das disciplinas que os articulam entre si; oferece-nos uma nova visão da natureza da realidade. A transdisciplinaridade não procura a maestria de várias disciplinas, mas a abertura de todas as disciplinas ao que as une e as ultrapassa.
- Artigo 5 - A visão transdisciplinar é completamente aberta, pois, ela ultrapassa o domínio das ciências exatas pelo seu diálogo e sua reconciliação não somente com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior.

- Artigo 6 - Em relação à interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade, a transdisciplinaridade é multirreferencial e multidimensional. Levam em consideração, simultaneamente, as concepções do tempo e da história. A transdisciplinaridade não exclui a existência de um horizonte transistórico.
- Artigo 11 - Uma educação autêntica não pode privilegiar a abstração no conhecimento. Ela deve ensinar a contextualizar, concretizar e globalizar. A educação transdisciplinar reavalia o papel da intuição, do imaginário, da sensibilidade e do corpo na transmissão do conhecimento.

A indispensável necessidade de pontes entre as diferentes disciplinas é atestada pelo surgimento da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade desde meados do século passado. A pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um tópico de pesquisa não apenas em uma disciplina, mas em várias ao mesmo tempo. A multidisciplinaridade aporta um "upgrade" à disciplina em questão (história da física, por exemplo), mas esse "upgrade" está sempre a serviço da disciplina principal. Ou seja, a abordagem multidisciplinar ultrapassa as fronteiras disciplinares, enquanto sua meta permanece nos limites de uma mesma disciplina. Interdisciplinaridade tem um objetivo diferente da multidisciplinaridade, pois se relaciona à transferência de métodos de uma disciplina à outra. *A transdisciplinaridade diz respeito ao que está, ao mesmo tempo, entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de todas as disciplinas* (NICOLESCU, 1997, documento eletrônico).

“A disciplinaridade, a multidisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são como quatro flechas lançadas de um único arco: o conhecimento.”

BASARAB NICOLESCU, 1997

No relatório da UNESCO da *Commission Internationale Sur L'Education Pour Le Vingtième Et Unième Siècle* (Comissão Internacional Sobre A Educação Para O Vigésimo Primeiro Século), presidida por Jacques Delors (1998) que apontava como principal consequência da sociedade do conhecimento a necessidade de uma aprendizagem ao longo de toda vida, fundamentada em quatro pilares, que são, concomitantemente, o do conhecimento e o da formação continuada. Segundo ele, a prática pedagógica deve preocupar-se em desenvolver quatro aprendizagens fundamentais, que serão para cada indivíduo os pilares do conhecimento: aprender a conhecer indica o interesse, a abertura para o conhecimento, que verdadeiramente liberta da ignorância, também significa ser capaz de estabelecer as pontes entre as diferentes disciplinas e entre essas disciplinas e os significados e nossas habilidades interiores. *Essa abordagem transdisciplinar será um complemento indispensável para a abordagem disciplinar, porque significa a emergência de seres continuamente conectados, capazes de adaptarem-se às exigências cambiantes da vida profissional e dotados de uma*

flexibilidade permanente sempre orientada na direção da atualização de suas potencialidades interiores (NICOLESCU, 1997); aprender a fazer mostra a coragem de executar, de correr riscos, de errar mesmo na busca de acertar, trata-se de criar um núcleo interior flexível, capaz de permitir um rápido acesso à outra ocupação no caso de vir a ser necessário ou desejável; aprender a conviver traz o desafio da convivência que apresenta o respeito a todos e o exercício de fraternidade como caminho do entendimento; e, finalmente, aprender a ser, que, talvez, seja o mais importante por explicitar o papel do cidadão e o objetivo de viver.

Isso é um protótipo do surgimento de um novo tipo de inteligência, fundada no equilíbrio entre a inteligência analítica, o sentimento e o corpo. Segundo NICOLESCU (1997), é dessa maneira que a sociedade do século XXI poderá reconciliar a efetividade com a afetividade.

Em contrapartida, a reunião ocorrida em Beijin, República Popular da China, no ano de 2001, organizada novamente pela UNESCO, quando os membros participantes discutiram os Objetivos e Funções do Ensino Médio no Século XXI, contribuiu, em especial, para a Educação no Brasil, buscando e propondo reformulações em nossas políticas educacionais visando a enfrentar os desafios postos por esse nível de ensino.

Essa reunião enfatizou a responsabilidade de todos os países na preparação dos estudantes para que possam atuar com competência e ética em um mundo de rápidas transformações econômicas, sociais e culturais. Também o *Relatório Delors* afirma que as respostas tradicionais à demanda de educação não são mais apropriadas, por serem essencialmente quantitativas e baseadas na aquisição de conhecimentos.

Foram estabelecidos consensos de que os impactos advindos dessas transformações, com as conseqüentes mudanças no mercado de trabalho, reforçam a necessidade de a escola de Ensino Médio repensar o seu papel na preparação dos estudantes para a vida em sociedade e de considerar a articulação de outros saberes na construção de seus currículos.

“Na visão transdisciplinar, há uma trans-relação que conecta os quatro pilares do novo sistema de educação e tem sua fonte na nossa própria constituição, enquanto seres humanos. Uma educação viável só pode ser uma educação integral do ser humano. Uma educação que é dirigida para a totalidade aberta do ser humano e não apenas para um de seus componentes”.

BASARAB NICOLESCU, 1997.

Os estudantes são o foco central de qualquer reforma educacional. Isso significa, entre outras coisas, incentivar a construção de estratégias que possibilitem aos estudantes participar, como sujeitos, de uma revisão crítica dos objetivos e funções do Ensino Médio.

Segundo, ISAAC ROITMAN (2007), em seu artigo Educação Científica – Quanto Mais Cedo Melhor (2007) – a Ciência é o melhor caminho para se entender o mundo. A importância do papel da educação científica e tecnológica tornou-se uma prioridade para atender às

necessidades e oportunidades que se apresentam. Ele ainda enfatiza que as novas tecnologias dependem essencialmente de recursos humanos capacitados para acessar informações e transformá-las em conhecimento e inovação. “A *educação científica em conjunto com a educação social e ambiental dá a oportunidade para as crianças explorarem e entenderem o que existe ao seu redor nas diferentes dimensões: humana, social e cultural.*” Desenvolvendo habilidades, definindo conceitos, estimulando a criança a observar, questionar, investigar e entender, de maneira lógica, os seres vivos, o meio em que vivem e os desafios do dia-a-dia, a construção do conhecimento ocorrerá de fato.

“Um dos casos mais extraordinários do que seria um trabalho interdisciplinar ou transdisciplinar no século 20 é desencadeado pelas reflexões do físico austríaco Erwin Schrödinger (1887-1961), quando se pergunta ‘o que é a vida?’. Esse questionamento abriu caminho para uma revolução nas ciências e representa algo que de fato transcende as disciplinas particulares, fecunda campos e suscita novas questões.”

GABRIEL COHN, 2006.

Neste novo milênio, a educação vem sendo apontada como agente de transformação da humanidade, capacitando-a para os novos desafios da globalização e dos avanços tecnológicos. O conhecimento é o maior recurso e, com ele, o desenvolvimento científico e tecnológico, que leva uma nação a se inserir com sucesso no mundo contemporâneo e possibilita o desenvolvimento humano sustentável.

De acordo com o art.21, Inciso I da Lei de Diretrizes e Bases (LDB, lei nº 9.394/96), a educação básica – agora compreendida como Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio – *devem perder seu caráter primordialmente propedêutico e refletir uma visão mais rica de aprendizagem e desenvolvimento dos educandos, segundo a qual cada idade tem importância em si, como fases de constituição de sujeitos, de vivências e socialização, de processos de construção de valores e identidades.*

O Art. 35 da LDB também clarifica as finalidades do ensino médio:

Art.35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Cachapuz (2007) sugere uma visão de educação em ciência que rompa com os estreitos limites disciplinares atuais, valorizando mais as articulações com outras áreas do conhecimento. Defende, como quadro teórico, o pensamento complexo, entrelaçando ciência e arte através de exemplos ilustrativos e suas possíveis explorações no quadro de uma educação em ciência não formal.

O pensamento crítico desempenha um papel fundamental na adequação, com sucesso, às exigências pessoais, sociais e profissionais do século XXI. O conhecimento básico e o geral se expandem e se alteram, tornando imprescindível o preparo dos alunos para lidarem com a proliferação rápida da informação e para se adaptarem a diferentes campos profissionais. Exige-se o uso de capacidades de pensamento crítico, pois elas permitem ao indivíduo resolver problemas e tomar decisões racionais.

Aliando-se esse artigo aos artigos 21 e 22 da mesma lei, percebe-se, no ensino médio, uma identidade: o término da educação básica, que se pretende suficiente para proporcionar ao concluinte o exercício da sua cidadania, o reconhecimento de seus direitos e de seus deveres.

Um exemplo disso pode ser encontrado nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCN + (MEC, 2002) que propõem que o ensino de Ciências deve propiciar *ao educando compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade* (p. 107).

“As linguagens, ciências e humanidades continuam sendo disciplinares, mas é preciso desenvolver seus conhecimentos de forma a constituírem, a um só tempo, cultura geral e instrumento para a vida, ou seja, desenvolver, em conjunto, conhecimentos e competências. Contudo, assim como a interdisciplinaridade surge do contexto e depende da disciplina, a competência não rivaliza com o conhecimento; ao contrário, se funda sobre ele e se desenvolve com ele”.

PCN+, 2002, p. 13.

O novo paradigma do ensino de Ciências não se apóia mais sobre certezas, sobre leis “*determinísticas*”, em ciências exatas, mas diante de possibilidades; procurando recuperar a totalidade da realidade natural (física, química e biológica) e social (históricas, políticas e econômicas) através de abordagens diversas: multi-inter-transdisciplinares (MORIN, 2007) – a Complexidade (interdependente, interativa e interretroativa).

Além disso, a ênfase nas habilidades e competências viabiliza a construção, por parte dos alunos, de uma imagem mais real e aceitável acerca da natureza da ciência e do trabalho dos cientistas. Isto, porque os processos e os produtos da ciência desenvolvem-se pela utilização das habilidades e do pensamento crítico como: formular hipóteses explicativas, fazer previsões, planejar e conduzir investigações, efetuar observações, tomar decisões com base em evidências recolhidas, formular conclusões e comunicá-las.

2.1 - UM NOVO OLHAR PARA O NOSSO PROBLEMA: UMA NOVA CONSTRUÇÃO PEDAGÓGICA

“Não ensine aos alunos a aprender pela força e severidade, mas conduza-os por aquilo que os diverte para que possamos descobrir melhor a inclinação de suas mentes”.

PLATÃO

Quando as universidades modernas, no século XIX, se organizaram em departamentos, criou-se uma fronteira que impedia o entrelaçamento dos conhecimentos disciplinarizados. O paradigma da ciência moderna trabalha com a compartimentalização do conhecimento em disciplinas. Essa forma de estruturação acabou reduzindo os problemas e as suas respostas a alguns modelos para a ação de transformação da natureza e de controle da sociedade, e levou a ciência a altos níveis de especialização. Entretanto, a natureza e a sociedade não são disciplinares, mas sim, complexas, com problemas multidimensionais (MORIN, 2001).

Dadas as pressões sociais impostas por um processo de crescente vinculação, de maior complexidade, incerteza e diversidade, oferecer uma educação mais eficaz depende, claramente, de fatores humanos e da interação social numa sociedade do conhecimento.

A sala de aula deve se adequar a uma nova maneira de encorajar os alunos a serem estudantes-ativos. Todo estudante emprega habilidades de “alta ordem de pensamento”, que é definido por Lauren Resnick (1987) como não algorítmico; complexo; possível de múltiplas soluções, envolvendo julgamento, empregando muitos critérios, incerteza; imposição de significados e de esforços (RESNICK, 1987). Em contraste com todas as demais teorias, essa nova visão sobre aprendizado enfatiza que essa habilidade encoraja as crianças a serem leitores efetivos e desenvolve suas habilidades matemáticas, ambas necessárias e importantes para o aprendizado de ciências.

Assumindo que o pensamento e o raciocínio devam ser a base das atividades de todas as áreas do conhecimento, essa proposta trata de construir uma visão da Ciência que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade, como propõem o PCN+(2002).

Segundo RESNICK (1987), três metas devem ser tomadas para o sucesso do Ensino de Ciências: usar princípios científicos e procedimentos apropriados para tomar decisões; experimentar a riqueza e a excitação da compreensão da natureza; envolver-se nos discursos sobre questões científicas e tecnológicas.

Desta forma os professores:

- Orientam e acompanham descobertas enquanto interagem com seus alunos;
- Mediam as discussões entre os estudantes sobre idéias e questionamentos científicos;
- Desafiam os alunos a aceitarem e dividirem a responsabilidade do seu próprio aprendizado;
- Encorajam todos os estudantes a participarem inteiramente do aprendizado científico.

“Inicialmente, e mais importante que tudo, os currículos têm de ser modernizados... as disciplinas... precisam ser atualizadas. Ao mesmo tempo, há necessidade de introduzir o ensino de matérias que até agora foram virtualmente deixadas de lado, tais como as novas tecnologias da informação e da comunicação, a educação cívica, a educação intercultural, sem falar na carência de um maior espaço para a cultura artística ou as atividades físicas e esportivas... [Essas mudanças] de conteúdo devem ser acompanhadas de mudanças nos métodos de ensino... é por meio da descoberta ativa e do intercâmbio que aprendemos... Temos de nos preocupar, agora, com a totalidade da pessoa e sua diversidade”.

J. M. LECLERCQ (UNESCO, 2001)

Tanto os professores em formação, quanto os recentemente graduados, estão submetidos ainda ao antigo método “Ensinar tal como aprendi” (MIZUKAMI, 1986) com uma abordagem transmissiva, que já não se aplica à educação dessa nova geração, diretamente conectada com o mundo, altamente tecnológico, usuária de computadores, *World Wide Web*, *Google*, telefones celulares, *web-cams*, câmeras digitais e outros *gadgets* (PIETROCOLA, 2005). Onde a informação é efêmera, volátil, e tão rápida que uma nova faz-se esquecer a anterior. Ensinar Ciências no século XXI não é mais reproduzir o mini-curso de engenharia que era ministrado ao longo do antigo Segundo Grau, hoje Ensino Médio, que continuava na Universidade, muitas vezes com os mesmos problemas, apenas com os números mais fracionados para justificar o uso da calculadora. Uma Ciência amparada em acúmulo de informações e intermináveis pré-requisitos que contribuem pouco para a autonomia do aluno, uma vez que fica a seu encargo recordar todo conteúdo ensinado e utilizá-lo para compreender e intervir em sua realidade vivida.

Não se pode deixar de lado a essência de se saber Ciências, de aprender ferramentas que permitam entender e discutir as conquistas e os problemas da sua evolução. É preciso rediscutir qual Ciência ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada, uma Física, ou uma Química, cujo significado o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado (PCN+, 2002).

Antes de querer se ensinar Ciências, por exemplo, deve-se perguntar o “porquê” de se querer ensiná-la. O que se quer imprimir no aprendizado do aluno, tendo ele ou não aspirações científicas? Questiona-se a inclusão de assuntos afins que alicerçam as Ciências, que serão explorados por suas respectivas disciplinas em detrimento de uma discussão mais filosófica da ciência que enriqueceria as aulas de Física e de Química e construiria um saber sólido, investigativo que prepara o educando para qualquer carreira que venha a escolher.

“Essa é uma das preocupações fundamentais contidas nos PCNs e PCNs+ e começa a apontar para a necessidade de se pensar, ou repensar, um ensino de física para os alunos, e não um amontoado de pré-requisitos que talvez sirvam para os que irão prosseguir em seus estudos nas áreas científicas. Talvez seja o momento de substituir a pergunta ‘meus alunos podem aprender física?’ por ‘o que a física pode fazer por meus alunos?’ ”

ELIO CARLOS RICARDO, 2005.

Deve-se perceber que as ciências físicas são também ciências humanas uma vez que aparecem numa história humana e numa sociedade humana. No sentido amplo, tudo é físico e tudo é humano (MORIN, 2007) e a capacidade de reflexão e de entendimento do mundo exige que o cidadão domine o discurso da modernidade e a ciência é um dos seus pilares mais importantes (ZANETIC, 2001). A complexidade da Ciência demanda esforços crescentes no sentido de manter a população minimamente educada para o pleno exercício da cidadania, sobre o significado da Ciência e suas implicações sobre a tecnologia. A finalidade do Ensino das Ciências é fornecer aos alunos, que vão enfrentar o mundo, no terceiro milênio, uma cultura que lhes permitirá articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos que adquiriram. As próprias teorias cognitivas dizem que um saber só é pertinente se for capaz de se situar num contexto (MORIN, 2007).

Embora a LDB preveja, no artigo 35, a *preparação para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo de modo que seja capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores*, nossa educação ainda está desconexa com as necessidades reais do cidadão crítico, atualizado e competente.

O novo cenário econômico necessita de profissionais aptos a tomar decisões, trabalhar em equipe, executar diferentes tarefas e de exercer múltiplos papéis. A constituição de um

objeto simultaneamente polidisciplinar (a reunião de várias disciplinas que não necessariamente interagem entre si), interdisciplinar (em que acontece a interação) e transdisciplinar (na qual se rompe com a idéia de disciplina) permite criar a troca, a cooperação e a policompetência. Competências essas que não vêm sendo desenvolvidas dentro do ambiente escolar nem no universitário.

“Se quisermos desenvolver competência em nossos alunos, teremos de ir além do ensino para a memorização de conceitos abstratos e fora de contexto. É preciso que eles aprendam para que serve o conhecimento, quando e como aplicá-lo. Isso é competência”.

GUIOMAR NAMO DE MELO, 2004

Um dos autores que trata do ensino por competências é Philippe Perrenoud, que associa a competência a uma mobilização de recursos cognitivos, entre estes o conhecimento, em diversas situações daquelas às quais tais recursos foram trabalhados, para além da escola. Na visão do autor, as habilidades seriam competências mobilizadas para situações específicas.

A noção de competências aparece já na LDB/96, em seu Art. 9, inciso IV, mas é nas Diretrizes Curriculares que assume a condição de um novo perfil para o currículo, *“apoiado em competências básicas para a inserção de nossos jovens na vida adulta”* (Brasil, 1999, p.13). As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) destacam que para o novo ensino médio *“prioriza -se a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”* (Idem, p.25).

Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências.

As competências sugeridas pelo INEP/ENEM seriam:

- I. Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.
- 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.
- III. Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
- IV. Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

- V. Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural. (INEP,2002)

E as habilidades:

1. Dada a descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo.
2. Em um gráfico cartesiano de variável socioeconômica ou técnico-científica, identificar e analisar valores das variáveis, intervalos de crescimento ou decréscimo e taxas de variação.
3. Dada uma distribuição estatística de variável social, econômica, física, química ou biológica, traduzir e interpretar as informações disponíveis, ou reorganizá-las, objetivando interpolações ou extrapolações.
4. Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens ou vice-versa.
5. A partir da leitura de textos literários consagrados e de informações sobre concepções artísticas, estabelecer relações entre eles e seu contexto histórico, social, político ou cultural, inferindo as escolhas dos temas, gêneros discursivos e recursos expressivos dos autores.
6. Com base em um texto, analisar as funções da linguagem, identificar marcas de variantes lingüísticas de natureza sociocultural, regional, de registro ou de estilo, e explorar as relações entre as linguagens coloquial e formal.
7. Identificar e caracterizar a conservação e as transformações de energia em diferentes processos de sua geração e uso social, e comparar diferentes recursos e opções energéticas.
8. Analisar criticamente, de forma qualitativa ou quantitativa, as implicações ambientais, sociais e econômicas dos processos de utilização dos recursos naturais, materiais ou energéticos.
9. Compreender o significado e a importância da água e de seu ciclo para a manutenção da vida, em sua relação com condições sócioambientais, sabendo quantificar variações de temperatura e mudanças de fase em processos naturais e de intervenção humana.
10. Utilizar e interpretar diferentes escalas de tempo para situar e descrever transformações na atmosfera, biosfera, hidrosfera e litosfera, origem e evolução da vida, variações populacionais e modificações no espaço geográfico.
11. Diante da diversidade da vida, analisar, do ponto de vista biológico, físico ou químico, padrões comuns nas estruturas e nos processos que garantem a continuidade e a evolução dos seres vivos.

12. Analisar fatores socioeconômicos e ambientais associados ao desenvolvimento, às condições de vida e saúde de populações humanas, por meio da interpretação de diferentes indicadores.
13. Compreender o caráter sistêmico do planeta e reconhecer a importância da biodiversidade para preservação da vida, relacionando condições do meio e intervenção humana.
14. Diante da diversidade de formas geométricas planas e espaciais, presentes na natureza ou imaginadas, caracterizá-las por meio de propriedades, relacionar seus elementos, calcular comprimentos, áreas ou volumes, e utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade.
15. Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos naturais ou não e utilizar em situações problema processos de contagem, representação de frequências relativas, construção de espaços amostrais, distribuição e cálculo de probabilidades.
16. Analisar, de forma qualitativa ou quantitativa, situações-problema referentes a perturbações ambientais, identificando fonte, transporte e destino dos poluentes, reconhecendo suas transformações; prever efeitos nos ecossistemas e no sistema produtivo e propor formas de intervenção para reduzir e controlar os efeitos da poluição ambiental.
17. Na obtenção e produção de materiais e de insumos energéticos, identificar etapas, calcular rendimentos, taxas e índices, e analisar implicações sociais, econômicas e ambientais.
18. Valorizar a diversidade dos patrimônios etno-culturais e artísticos, identificando-a em suas manifestações e representações em diferentes sociedades, épocas e lugares.
19. Confrontar interpretações diversas de situações ou fatos de natureza histórico-geográfica, técnico-científica, artístico-cultural ou do cotidiano, comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados.
20. Comparar processos de formação socioeconômica, relacionando-os com seu contexto histórico e geográfico.
21. Dado um conjunto de informações sobre uma realidade histórico-geográfica, contextualizar e ordenar os eventos registrados, compreendendo a importância dos fatores sociais, econômicos, políticos ou culturais. (INEP,2002)

Já o PISA define *letramento em ciências* de um indivíduo em termos de:

1. *Conhecimento científico e utilização desse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e estabelecer conclusões sobre questões relacionadas a ciências baseadas em evidências. Por exemplo, quando os indivíduos leem sobre um assunto*

relacionado à saúde são capazes de separar os aspectos científicos dos não-científicos presentes no texto, e de aplicar conhecimento e justificar decisões pessoais?

2. *Compreensão dos aspectos característicos da ciência como uma forma de investigação e conhecimento humano. Por exemplo, as pessoas sabem a diferença entre explicações baseadas em evidências e opiniões pessoais?*
3. *Conscientização quanto ao modo como a ciência e a tecnologia modelam nossos ambientes material, intelectual e cultural. Por exemplo, os indivíduos conseguem reconhecer e explicar o papel das tecnologias, na medida em que elas influenciam a economia, a organização social e a cultura de uma nação? As pessoas têm consciência das mudanças ambientais e dos efeitos dessas mudanças sobre a estabilidade econômica e social?*
4. *Disposição para envolver-se com questões relacionadas a ciências e com idéias científicas, como um cidadão reflexivo. Esse aspecto refere-se ao valor que os estudantes dão à ciência, tanto em termos de tópicos como em termos da abordagem científica para entender o mundo e resolver problemas. O fato de memorizar e reproduzir informações não significa necessariamente que os estudantes vão escolher carreiras científicas ou envolver-se em assuntos relacionados às ciências. (PISA, 2006)*

A vida do homem contemporâneo está sendo influenciada diretamente pela ciência ou pelos seus produtos. Deste modo, faz-se necessário que os indivíduos usem o seu potencial criativo para desenvolverem mais a sua capacidade reflexiva, preparando-se para soluções rápidas como impõe o mundo atual, dinâmico e veloz. A menos que se esteja pensando na formação de cientistas, o conhecimento físico deve ser submetido às necessidades de uma educação geral que permita aos indivíduos incrementarem seu entendimento sobre o mundo em que vivem (PIETROCOLA, 2005). Assim, serão capazes de tomar posição sobre questões científicas, raciocinando logicamente sobre cada tópico de modo a detectar incongruências na argumentação ou no sentido de suspender a tomada de decisão no caso de haver evidência insuficiente para sustentar uma conclusão (CLAXTON, 1991; AIKENHEAD, 1998).

Dado o exposto, a formação dos novos alunos deverá estar vinculada ao desenvolvimento de cidadãos críticos e responsáveis, a par de suas realidades sociais, econômicas e tecnológicas, capazes de motivar, argumentar, refletir, agir, se necessário, interferir no processo, como dizia Paulo Freire: fazer uma leitura crítica da realidade. Ser um cidadão autônomo (AULER e DELIZOICOV, 2003), mas capaz de religar conhecimentos ao invés de separá-los. Volta-se, então, à idéia de saberes que se completam, que não se isolam nas suas respectivas disciplinas, atendendo-se a uma visão moderna que comprova a ineficácia do conhecimento compartimentado e incomunicável com outros saberes.

“(...) o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz, portanto, de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo.”

PCN+, 2002.

A prática pedagógica dos professores de ciências não está normalmente integrada à complexidade nem promove o pensamento crítico ou desenvolve habilidades e competências nos alunos, porque se centra habitualmente na transmissão direta de conhecimentos (FONTE e CARDOSO, 2006). Devem-se abandonar as concepções que se tem sobre a ciência como neutra, dogmática, linear, compartimentada e isolada uma das outras e percebê-la como multidimensional, transversal e planetária (MORIN,2007).

Desta forma pode-se:

- humanizar as ciências e estabelecer a conexão com problemas pessoais, éticos, culturais e políticos;
- permitir o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e de pensamento crítico;
- contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos científicos;
- melhorar a formação acadêmica permitindo-lhes uma compreensão mais rica e autêntica da ciência e de seu lugar nos esquemas intelectuais e sociais;
- facilitar a compreensão e a aprendizagem de conceitos científicos;
- contribuir através de debates sobre temas atuais, por exemplo, sobre cosmologia, ecologia, aquecimento global, desenvolvimento sustentável, etc.

Assim pode-se aumentar a literatura científica dos alunos, promover o interesse pela Ciência, permitir aos alunos desenvolver o espírito crítico, o pensamento lógico, resolução de problemas e a tomada de decisão (ZANETIC, 1998; FONTES e CARDOSO, 2006).

“O grande desafio do educador é garantir o significado do conhecimento em abordagens transversais que, sem diluir o específico de cada disciplina, permitam ao aluno pensar com clareza sobre um mundo nem sempre compreensível.”

SILVIA COLLELO,1999.

Nossa formação escolar e, ainda mais, a universitária nos ensina a separar os objetos de seu contexto, as disciplinas umas das outras para não relacioná-las, reduzir o complexo para o simples. Tem-se, portanto, a necessidade de lembrá-los, de ensinar a pertinência, ou seja, um conhecimento simultaneamente analítico e sintético das partes religadas ao todo e do

todo religado às partes (MORIN, 2007). O físico e escritor inglês CHARLES P. SNOW (1905-1980) defendia que uma aproximação dos universos intelectuais era essencial para possibilitar um eficaz diálogo inteligente com o mundo (ZANETIC,2001).

“O todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo”.

EDGAR MORIN, 2007.

Não se pode esquecer que se formarão cidadãos para trabalhar em empregos que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas, para resolver problemas que ainda nem sabemos que irão existir.

Essas competências não se relacionam ao trabalho com os alunos, mas à capacidade de os professores agirem como um ator coletivo no sistema e de direcionar o movimento rumo à profissionalização e à prática reflexiva, assim como para o domínio das inovações (PERRENOUD, 2001). Urge a necessidade de uma abordagem interdisciplinar, mais geral do que apenas uma articulação entre as chamadas ciências exatas. É necessário uma articulação entre os saberes que se compreenda a Física, e de forma geral qualquer ciência, como parte da cultura (GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A., 2003).

“A explosão do conhecimento tem forçado a abordar questões e problemas de forma temática, o que funciona como um estímulo a abordagens inter e transdisciplinares e levando a processos de formação que tratem o ensino com maior diversidade. A flexibilização curricular é um instrumento que favorece essas abordagens”.

NELSON STUDART (Editorial, Rev. Bras. de Ens. de Física, 2005)

A interdisciplinaridade não implica negação da disciplinaridade, ela deve levar a disciplinaridade a uma lógica de produção de conhecimento que permita a configuração de uma linguagem interativa entre diferentes áreas do saber. Segundo João Zanetic (2005), faz-se necessário estabelecer um diálogo entre o saber científico e o saber pedagógico, entre a ciência e a arte de maneira que a educação científica que se processa não fique limitada ao objeto do conhecimento. Desta maneira, a Ciência participará da formação cultural do cidadão do futuro, independente das eventuais diferenças de interesses individuais e das mais variadas motivações acadêmicas e/ou profissionais, tornando-as centros de irradiação e disseminação do conhecimento científico e tecnológico, ancorados nos valores da cidadania, solidariedade, participação, inclusão e bem-estar social. Tudo isso tem como objetivo atingir os alunos que, oriundos de um ensino tradicional, estão desmotivados ao estudo da Física e das Ciências. *E*

não precisamos nos basear em nenhum sofisticado levantamento de opiniões para saber que esses alunos representam a grande maioria de nosso alunado do Ensino Médio (ZANETIC, 2001). Nesse sentido, a escola de nível médio se mostrou um local privilegiado para se tentar empreender um projeto consistente e que possa desenvolver nos alunos um instrumento para a compreensão da realidade.

Quaisquer propostas de mudanças na educação encontram sempre muita oposição por todos os lados. Quebrar a tradição enciclopédica do Ensino Brasileiro é ainda demasiadamente difícil e ousado, pois os professores têm receios de como ensinar em um novo contexto. Eles próprios são resultado do sistema tradicional (aula centrada no professor) de ensino e encontram dificuldades em romper com aquilo que já estão acostumados a fazer ou até mesmo romper com o método em que acreditam para conviver com um modelo que tem como foco o aluno.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original”.

Albert Einstein

CAPÍTULO 3 – O TEATRO EM PROL DA CIÊNCIA

“Seria a mistura, no palco, de tudo o que na vida está misturado (...), seria o riso, as lágrimas, o bem, o mal, o alto, o baixo, a fatalidade, a providência, o gênio, o acaso, a sociedade, o mundo, a natureza, a vida; e por cima de tudo isso sentiríamos pairar algo de grande!”

VICTOR HUGO

3.1 – BREVE PANORAMA DO TEXTO TEATRAL CONTEMPORÂNEO

A prática cênica moderna concede aos textos uma grande importância, sem colocar como coadjuvante o leitor-espectador. Logo, a leitura como exploração de diferentes pistas para entender a ciência de modo prático e eficaz é alvo desta seção.

“O texto é uma máquina preguiçosa que exige do leitor um duro trabalho de cooperação para preencher os espaços do não-dito ou do já-dito que ficou em branco (...) o texto não é outra coisa senão uma máquina pressuposicional.”

UMBERTO ECO, 2000.

Entende-se que este estatuto de “máquina preguiçosa” responsabiliza momentaneamente o leitor, compete a ele descobrir a maneira de alimentar a máquina e inventar sua relação com o texto. Compete a ele imaginar em que sentido os espaços vazios do texto podem ser ocupados, nem demais nem de menos, para ter acesso ao ato de leitura, e mesmo para sonhar com uma virtual ou real encenação.

O teatro como forma de expressão é libertário e ambicioso. Do teatro íntimo ao grande teatro do mundo as mudanças de formato, as origens das personagens, a organização da narrativa e a natureza da escrita correspondem a projetos dos autores inevitavelmente atravessados pela história e pelas ideologias.

O teatro contemporâneo, em sua maior parte fala de tudo livremente nas formas que lhe convêm sem se preocupar com o rigor dos gêneros.

“O ensino de Física tem enfatizado a expressão do conhecimento através da resolução de problemas e da linguagem matemática. No entanto, para o desenvolvimento das competências sinalizadas, esses instrumentos seriam insuficientes e limitados, devendo ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a escrita, (...), até a linguagem corporal e artística.”

PCN+ (Brasil, 2002, p. 84)

O teatro atual aceita todos os textos, qualquer que seja sua proveniência, e deixa ao palco a responsabilidade de revelar sua teatralidade e, na maior parte do tempo, ao espectador, a tarefa de encontrar aí seu alimento. A escrita teatral ganhou em liberdade e em flexibilidade.

3.2 – APRENDIZADO EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS

Nas discussões sobre ensino e aprendizagem de Ciências, é costume incidir-se sobre experiências e resultados associados à escolaridade e currículo. No entanto, pesquisas acadêmicas mostram que o ensino tradicional e os resultados da aprendizagem estão em desalinho e já não há mais como descartar a importância de diversas formas de aprender não-formalmente (em casa, em atividades com amigos, em visitas a museus, viagens...). Percebe-se então que, em todos os lugares, a experiência, a investigação e a pesquisa podem assumir o seu papel. Isso é indiscutível.

O tempo que uma criança dedica a passatempos, à escolha de atividades, tais como: construção, exploração e jogos, muitas vezes, levam-na a desenvolver habilidades e competências relevantes para processos científicos, favorecendo, assim, a compreensão de assuntos pertinentes às Ciências, levando-se em conta que tal descoberta se deu de forma lúdica, descomprometida, portanto, prazerosa e inesquecível. Inesquecível porque ela (a criança) é a parte mais importante do processo investigativo do conhecimento e não apenas um espectador do saber alheio. E, quando isso acontece, os resultados também são significativos, na medida em que o modelo acadêmico reprodutor não consegue mais dar conta das necessidades do mundo contemporâneo. Em ambientes não-formais, desenvolve-se o saber-consciente, desperta-se o interesse e a motivação e, sobretudo, destacam-se as competências sociais. Esse conjunto de fatos amplia horizontes, leva a soluções, delinea hábitos e identidade numa busca incessante de aprender mais.

A educação não-formal aponta resultados positivos no processo de aprendizagem já que ele é desenvolvido ao longo da vida, fundamenta-se numa aprendizagem de vida e dá relevo à profundidade (explicar-se-á adiante). Essa trilogia integra-se em prol de um conceito mais amplo de aprender, considerando o modo como as pessoas aprendem ao longo da vida, naturalmente, em todos os cenários sociais, influenciados pela própria cultura (BANKS et al 2006).

Aprendizagem ao longo da vida refere-se à aquisição de fundamentos, competências e atitudes, mecanismo eficaz em que utilizamos informações adquiridas ao longo da vida, reconhecendo que as necessidades, o desenvolvimento e os interesses variam em diferentes fases da vida. É inquestionável o fato de que agimos porque somos motivados para tal e assim motivados por interesses pessoais e/ou necessidades individuais somos levados à curiosidade

tendo o prazer como mola-mestra. Se aliarmos, então, tudo isso a talento e aptidão, tarefas desafiantes serão extremamente envolventes e, por conseguinte, enriquecedoras.

A aprendizagem de vida deriva-se a partir da experiência humana adquirida ao longo da vida e apóia-se em ocasiões de aprendizagem que estão disponíveis para um indivíduo ou grupo: configurações e atividades sociais, salas de aula, ambientes não-formais de ensino... É preciso aprender a navegar em variáveis pressupostos e objetivos associados à formação e ao desenvolvimento de cada indivíduo, pois há, rotineiramente, um bombardeio de informações e atividades sociais que dão forma à nossa identidade.

Faz-se necessário, agora, mostrar que profundidade refere-se a crenças, ideologias, valores associados ao contexto em que o indivíduo está inserido. Esse aprendizado reflete a moral, a ética, a religião e valores que distinguem cada um de nós.

A aprendizagem de Ciências em ambientes não-formais aponta a diversidade de perspectivas teóricas que nortearam a investigação sobre como de fato aprender. Há mais de um século, Piaget, Vigotski e Ausubel começaram a pensar em estudar e aprender de uma forma mais sistemática, dando os primeiros passos em direção ao que agora chamamos de ciências cognitivas. Durante as primeiras décadas do século XX, investigadores se detiveram em questões como a natureza da habilidade intelectual geral e sua distribuição na população. Já na década de 30, ressaltaram questões como as leis que regem o estímulo-resposta e associações na aprendizagem. E, na década de 60, os avanços de certos domínios como a lingüística, a informática e a neurociência abriram novas perspectivas para o desenvolvimento humano e novas tecnologias de observação e de comportamento das funções cerebrais.

Conclui-se, então, que, no âmbito da prática educativa, o cognitivo e o sócio-cultural se complementam; cada qual estabelecendo um papel de extrema importância. O primeiro é centrado no indivíduo e no conhecimento das estruturas de aprendizado. Para os educadores é de vital significação já que assim podem avaliar as lacunas existentes no processo de aprendizagem e fazê-los buscar soluções para nivelar seu aluno, engajando-o novamente no processo em questão. Já o segundo leva o educador a voltar-se para os padrões de participação e de valores associados aos sistemas que são importantes para a aprendizagem que requer distintas atenções e flexibilidade do educador.

3.3 – O TEATRO CIENTÍFICO

“Muitas das transformações sofridas pela física também foram acompanhadas por mudanças nas artes.”

GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A., 2003.

Uma mobilização internacional está ocorrendo para reaproximar o campo das chamadas ciências humanas e sociais – no qual se insere a arte - do campo das chamadas ciências naturais -físicas, biológicas, matemáticas - e a tecnologia nelas embasada. Simpósios, encontros, atividades e projetos vinculando ciência e arte distribuem-se por toda parte, com uma frequência cada vez maior. Eventos anuais ou bienais como ArtSci em Nova Iorque, por exemplo, têm colocado em contato, para reflexões conjuntas e coletivas, cientistas e artistas preocupados em expressar para a sociedade os avanços de seus campos de trabalho que possibilitem melhor qualidade de vida (LA ROCQUE et al., 2007).

“A ciência fornece a motivação racional, que nutre a intuição estética e artística, e a arte oferece instrumentos intuitivos para se apropriar dos conceitos que a Ciência propõe.”

ROSA PUJOL, 2002.

Esforços estão sendo feitos no sentido de aumentar a informação e o interesse do público pela ciência, visando a uma maior aproximação entre estes dois universos. Assim desenvolvimento de estratégias educativas que aliem arte e ciência podem gerar inovações para o campo do ensino de ciências e da promoção da ciência no ambiente de ensino formal nas escolas, ou nos ambientes de ensino não-formais das mais diversas naturezas.

No entanto, a Ciência é uma área em que se verifica uma grande resistência a esta mudança. Isto tem repercussões ao nível do ensino, onde se constata que a maioria dos alunos encara *a priori* a disciplina de Física e Química como um “bicho de sete cabeças”, só acessível a um número muito restrito de estudantes. A visão de cientista vem impregnada de estereótipos, comumente veiculadas pelos meios de comunicação (BARRETO et al, 2007).

Segundo o ator Carlos Palma (2006) para entendermos o todo, não é possível ignorar a ciência, pois ela é parte integrante da sociedade, da economia, das nossas ações e da nossa vida, Portanto, a interdisciplinaridade abrange a busca de uma aproximação enérgica e criativa entre ciências e humanidades. Arte e ciência são frequentemente consideradas áreas totalmente opostas. A arte é tida como entretenimento e vista como uma forma de criatividade baseada em idiosincrasias pessoais, não tendo necessidade de dar explicações ou desfazer equívocos. A ciência, no entanto, está imersa numa área de racionalização pura e metódica, que explica observações e valida teorias com base em fatos. Esta imagem estereotipada provoca uma forte separação entre estas duas atividades. Entretanto, inúmeros são os casos

que, ao longo da história, ignoraram e ultrapassaram esta separação. O próprio Leonardo da Vinci, escultor, pintor, engenheiro e cientista, afirmava que ciência e arte se complementam, constituindo a atividade intelectual.

“...tornar-se o lugar privilegiado da aprendizagem da atitude transcultural, transreligiosa, transpolítica e transnacional, no diálogo entre a arte e a ciência, que é o eixo da reunificação entre a cultura científica e a artística.”

BASARAB NICOLESCU, 1997.

Já se realizam no Brasil, como ao redor do mundo, alguns eventos em que a ciência e a arte interagem, como exposições, feiras e *workshops*. O teatro também possibilita de forma positiva esta relação entre ciência e arte. Já foram levadas à cena peças teatrais relacionadas com diversas matérias científicas. Estas peças teatrais, que abordam conteúdos científicos, são comumente categorizadas como Teatro Científico.

O teatro, sendo um instrumento de comunicação por excelência, pode ter um papel muito importante na mudança da opinião pública e a Ciência abrange um variado rol de assuntos passíveis de serem representados de uma maneira interessante, divertida e agradável. As descobertas, as invenções, as aplicações da Física no cotidiano, as biografias dos físicos mais conceituados, são apenas alguns exemplos do vasto universo de temas possíveis de serem dramatizados. Desta forma *o palco torna-se uma possibilidade de ampliar e cativar os alunos para questionamentos, provocações e reflexões sobre assuntos científicos, que tocam a natureza humana e estão cada vez mais infiltrados nas preocupações sociais e econômicas* (CARLOS PALMA, 2006.)

Os cientistas são seres naturalmente sensíveis ao teatro. Devido à “teatralização” vão fazendo a ciência com o intuito de descrever a realidade com palavras, vide Galileu Galilei, ou imagens, vide Richard Feynman, que embora adequadas, estão sempre condicionadas a uma época, a um determinado instante. Grandes cientistas que, por terem características tão peculiares e marcantes, foram transformados em personagens de teatro, como são exemplos: Einstein (Einstein, 1998), Niels Bohr e Heisenberg (Copenhague, 2001), Richard P. Feynman (E Agora Sr. Feynman?, 2004), Kepler e Galileu (Dança do Universo, 2005) e Lavoisier (Oxigênio, 2006), já interpretados aqui no Brasil pelo grupo Arte e Ciência no Palco, SP.

As ciências apresentam um vasto leque de personalidades suscetíveis de serem transformados em personagens no teatro: Arquimedes, Isaac Newton, Santos Dumont e Marie Curie, etc.

Gunderson (2006) defende que as personagens não devem ser apresentadas apenas como “fazedores de ciência”; é importante mostrar “o *porquê*” e “o *como*” fazem ciência, no sentido de humanizar este tipo de atividade. Além disto, para escrever uma boa peça de índole

científica, é necessária uma pesquisa exaustiva – para que os fatos possam ser apresentados com rigor científico, assim como é vital a troca de impressões com cientistas e afins, para aconselhamento e crítica. Isto porque diversos inquéritos e sondagens evidenciam que esse desafeto dos jovens pelos estudos científicos deve estar associado a uma imagem negativa da atividade científica.

Surge ainda a questão da aproximação humanista entre os dois mundos. Os cientistas passam a ser humanos aos olhos de quem assiste, deixando de ser figuras quase imagináveis, que só têm vida dentro dos seus laboratórios. Com o objetivo de apagar essa imagem injusta, negativa, desumana e incompreensível, é conveniente mostrar que as ciências são, acima de tudo, uma atividade humana.

“Tudo deve ser feito no sentido de reunir essas duas culturas artificialmente antagônicas - a cultura científica e a cultura literária ou artística - de forma que possam transpor para uma nova cultura transdisciplinar, condição preliminar para a transformação das mentalidades.”

BASARAB NICOLESCU, 1997.

A maioria das peças que abordam a ciência não é escrita por cientistas, mas por dramaturgos com manifestos conhecimentos em teatro, ao exemplo de Bertolt Brecht. Talvez por esta razão, estes geralmente abordam o tema na perspectiva do cientista e não somente das idéias científicas.

O Teatro Científico, na maioria das vezes, ocorre em centros ou museus de ciência, ou nas escolas. Nestes contextos, há a preocupação de abordar os temas numa vertente pedagógica; pretendem transmitir conhecimentos para um público-alvo, normalmente constituído por estudantes. Os textos transmitem conceitos científicos, às vezes densos e complicados e o teatro procura fazê-lo de forma simples, lúdica e agradável, com o objetivo de torná-los mais acessíveis, prazerosos, ou, segundo Paul G. Hewitt, *“delightful”*. Remetendo posteriormente à discussão para a sala de aula.

Através do Teatro, é possível atrair o público para assuntos científicos, com as constantes dúvidas, provocações e reflexões, cada vez mais presentes nas preocupações de todos enquanto indivíduos. Assim, o Teatro Científico deve ser encarado como uma possibilidade de ampliar e cativar o grande público, além de constituir uma agradável ferramenta de ensino.

A linguagem teatral pode desempenhar um papel poderoso no processo de ensino e de aprendizagem. Para as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) também são competências a capacidade de abstração, a capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, a capacidade de trabalhar em equipe, de disposição para procurar e aceitar críticas etc. Dessa forma o teatro permite que os jovens encontrem o seu

lugar num projeto, que se sintam compreendidos e reconhecidos, independentemente do seu percurso escolar. Mas há também outra faceta não menos relevante: ensina-os a viver e a trabalhar em conjunto com o seu semelhante, a respeitar os outros, a respeitar os seus compromissos, a cumprir regras e a ter disciplina (horário, fidelidade ao texto). Ajuda-os a tomar consciência de que o seu sucesso é importante para o sucesso do projeto e de que este sucesso só é possível com disciplina e trabalho em equipe (teamwork). *O teatro, por sua forma de “fazer coletivo”, possibilita o desenvolvimento pessoal não apenas no campo da educação não-formal, mas permite ampliar, entre outras coisas, o senso crítico e o exercício da cidadania* (MONTENEGRO et al., 2006).

É pertinente salientar que teatro e teoria têm a mesma origem etimológica: as duas palavras derivam do grego *thea*, que significa “um ponto de vista”. Não obstante, a ciência possui teatralidade própria porque o exercício da atividade científica pode envolver grandes controvérsias, disputas, ambição, argumentação, contra-argumentação, logo, os elementos necessários para uma boa peça.

Não se pretende, obviamente, defender que toda as Ciências devam ser abordadas exclusivamente desta forma, substituindo os métodos mais tradicionais. A sala de aula e palco complementam-se e os alunos estarão, com certeza, mais receptivos às aulas convencionais, se a disciplina deixar de ser vista com desconfiança e desalento.

As peças utilizadas deverão contemplar desde a evolução conceitual e metodológica da ciência quanto à relação da física e da química, com outras áreas do conhecimento e com a sociedade. Logo, uma ciência inserida no processo histórico (ZANETIC, 2001).

“Claro que temos que respeitar o viés do conhecimento, mas trazemos a questão dos conflitos humanos, da responsabilidade científica, dos valores da ciência, da ética da ciência, pois são estes aspectos da ciência que nos interessam. A função da arte é mostrar que a vida mudou com a ciência, e vai mudar mais”.

CARLOS PALMA, 2006.

Uma educação holística e simbiótica em Ciências e Arte é capaz de desenvolver várias habilidades do potencial humano. A ciência busca os meios para explicar os processos naturais que são regidos por leis fundamentais. Investiga as leis que regem o comportamento do mundo e do universo, e os resultados se expressam em uma linguagem abstrata: a Matemática. A Arte tem sido o meio pelo qual todas as civilizações têm se expressado e avaliado suas idéias, condutas e culturas através de suas diferentes modalidades. Os artistas são capazes de expressar seus sentimentos sem limitações. Essa qualidade da arte de desencadear um apelo para as sensações e para a imaginação fez com que cientistas como Newton, Einstein e

Feynman utilizassem imagens procedentes de experiências visuais criativas para obter resultados científicos.

3.4 – O TEATRO COMO FERRAMENTA INDISPENSÁVEL AO ENSINO DAS CIÊNCIAS: A OPÇÃO POR UM ENSINO BASEADO EM PROJETOS

3.4.1 – A Pedagogia de Brecht

A pedagogia teatral foi formulada por Bertolt Brecht durante toda sua carreira, essa pedagogia se estruturava focada no espectador, com o intuito de posicioná-lo enquanto sujeito da história, indivíduo que se colocasse diante de acontecimentos que poderiam ser alterados, pensados de outra maneira, alguém que se sentisse estimulado a questionar e participar do processo histórico. Brecht pretendia criar condições para que o espectador compreendesse a realidade, ele parte do pressuposto de que, tanto quanto o artista, o espectador pode e precisa apurar este potencial que lhe é inerente (DESRANGES, 2003).

“Um exemplo de como esse palco épico poderia se manifestar através de variados elementos de linguagem em sua comunicação com a platéia, pode ser tirado de uma passagem da peça *Vida de Galileu*, em que, em uma encenação brechtiana, o figurino se manifesta com voz própria. A cena se passa entre *Galileu* e *O Pequeno Monge*, personagem que, além de religioso, é também um cientista. Os dois discutem a concepção cosmogônica defendida por *Galileu*, que, entre outras questões, contrariava bastante o posicionamento da Igreja, posto que sua visão científica tirava a Terra do centro do universo. Pois, se a Igreja se considerava posicionada no centro da Terra, esta idéia de *Galileu* retirava, portanto, a própria Igreja do centro do universo. Se a Terra passaria a ser um planeta a mais, um planeta qualquer vagando pelo cosmo, esta instituição religiosa, por sua vez, perderia também sua localização e poder central. *O Pequeno Monge* pode parecer simpático às opiniões científicas de *Galileu*, mas, no decorrer da cena, quando o cientista religioso veste o seu hábito, sua batina, seu discurso se altera notadamente, manifestando forte contrariedade às idéias de *Galileu*. O figurino, assim, se manifesta em face da ação, como que dizendo: “Vejam, espectadores, como o hábito faz o monge; enquanto cientista ele poderia até concordar com *Galileu*, mas como religioso não se permite jamais contrariar a doutrina da Igreja!”. O figurino assume uma voz própria diante do fato levado à cena, deixando claro para os espectadores que a vestimenta do personagem se constitui em importante elemento da linguagem teatral, que participa da escritura cênica e também se comunica com a platéia.”

DESRANGES, 2003.

Segundo o modelo de ação, ato artístico coletivo e estranhamento, de Brecht, que promove intertextualidade, pluralidade, fragmentação e valorização do receptor, podemos destacar:

- A reflexão sobre o uso de jogos tradicionais, teatrais e das danças dramáticas populares para iniciar um processo que pode levar ao ato artístico coletivo uma vez que esses jogos e danças contem gestos, expressões e relações que servem de modelo de ação.
- A influência dos espaços cênicos na obtenção desses resultados com o ato coletivo.
- O uso da estrutura coro-corifeu como meio de atingir o ato artístico.

As reflexões que as peças didáticas de Bertolt Brecht podem trazer ao processo educativo e, mais especificamente, ao ensino de Ciências, por meio das discussões e sentidos produzidos na e pela leitura e interpretação de suas peças. As peças didáticas se constituem em um instrumento de reflexão do processo de ensino de Ciências, por meio da leitura e pela discussão dos princípios didáticos inerentes na obra.

Em “Teoria da Pedagogia”, Brecht apresenta pensamentos a respeito de filósofos e políticos, aproximando-os. Contra os princípios burgueses que estabelecem diferenças e separações entre aquele que atua e aquele que observa, Brecht equaliza filosofia e política. A educação dos jovens pressupõe a concomitância entre papéis de atuantes e espectadores.

“O teatro épico brechtiano pode ser compreendido como um teatro que pretendia produzir uma arte do espectador, arte esta que deveria ser aprendida, aperfeiçoada e constantemente exercida no evento teatral. Um teatro calcado em procedimentos pedagógicos que visavam, portanto, a iniciação do espectador, que poderia cultivar o gosto por esta arte, ao apreender os meandros e aprimorar seu fazer artístico, pois a observação da arte se tornaria mais prazerosa com o desenvolvimento da arte da observação.”

DESGRANGES, 2003.

Brecht afirmava que o teatro não poderia ignorar que somos filhos de uma era científica, e que nossas vidas estão determinadas pela ciência, e pelos novos parâmetros criados ou potencializados pela atividade científica. Na tentativa de criar um teatro que se comunicasse com a era científica, o dramaturgo elaborou uma nova poética do teatro. Neste novo tempo, Brecht considerou que encarar a arte e a ciência apenas como dois domínios valiosos da atividade humana, mas totalmente diversos entre si, constituía um terrível equívoco. Brecht avaliava que embora arte e ciência atuassem de maneiras muito distintas, ele próprio não subsistiria como artista, sem se servir da ciência.

3.4.2 - A IMPORTÂNCIA DO TEATRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Introduzir o texto teatral científico e tudo o que dele faz parte, tal como: tempo em que se dá a ação, espaço em que ela acontece, personagens... nas aulas de Ciências é objeto de interesse e de evolução metodológica para atender às necessidades do jovem contemporâneo que não quer mais receber informações compartimentadas. Ao contrário, quanto mais elos e paralelos fazemos entre os “saberes”, mais interessante e lógico para esse jovem vai se tornando o raciocínio até que possamos tecer uma teia em que fica clara a interligação que há entre o conhecimento.

Representar, então, um texto inclui as técnicas da escrita e aquilo que é contado, assim como o efeito esperado sobre o espectador. A identificação, indispensável na catarse, enraíza-se na escrita e principia com a credibilidade da obra teatral. Por que não instruir e divertir? É isso que se quer agora: fazer com que o aluno seja uma peça fundamental na construção do conhecimento.

Na prática, o estabelecimento do enredo ajuda todos os colaboradores de uma encenação a chegarem a um acordo sobre o que deve ser representado. Muitas vezes, quanto mais se conhece o texto e quanto mais ele é ensaiado, mais o grupo percebe que ele não se esgota em si mesmo e mergulhar nesse processo faz com que o espírito de cooperação em busca do aprimoramento daquilo que se quer dominar associado ao aprofundamento das questões que são de domínio da ciência sejam melhor compreendidas e jamais esquecidas. Afinal esse é o objetivo de aprender.

“O caráter pedagógico do teatro épico brechtiano estaria centrado na resposta criativa do espectador às narrativas apresentadas, na sua interpretação do evento, na compreensão particular dos fatos trazidos à cena. Um teatro que afirmava a própria característica dialógica do evento, em que o espectador é convidado a empreender um ato produtivo, artístico em sua relação com a cena. Um teatro fortemente marcado por sua vontade educacional, tanto de democratizar os meios de produção teatral, possibilitando ao espectador o acesso a esta linguagem, propondo-lhe a efetivação de uma aventura íntima, prazerosa na leitura dos signos de vida inscritos no teatro, quanto a de afirmar ao espectador a possibilidade estética, portanto, reflexiva, do seu ato, estimulando uma atitude autoral diante dos eventos cotidianos e das histórias propostas, posicionando o espectador como sujeito diante de um mundo passível de transformação.”

FLAVIO DESGRANGES, 2003.

Nesse sentido, o teatro pode contribuir para humanizar a figura do cientista, ao encenar histórias que exponham as ambigüidades dos homens da ciência em suas práticas científicas. Podemos dizer que, por um lado, Brecht defende a importância da ciência no processo artístico, considerando-a como um recurso indispensável para melhor compreender o mundo, e

por outro, vai questionar o papel da ciência na sociedade, explorando as contradições implícitas no exercício da ciência.

3.4.3 - TRABALHO COM PROJETOS

A opção por um ensino baseado em projetos proporciona a possibilidade de uma aprendizagem pluralista e permite articulações diferenciadas de cada aluno envolvido no processo. Ao alicerçar projetos, o professor pode optar por um ensino com pesquisa, com uma abordagem de discussão coletiva crítica e reflexiva que oportunize aos alunos a convivência com a diversidade de opiniões, convertendo as atividades metodológicas em situações de aprendizagem ricas e significativas. Esse procedimento metodológico propicia o acesso a maneiras diferenciadas de aprender, e, especialmente, de aprender a aprender.

Em realidade, esta abordagem norteia com seus pressupostos a metodologia de aprendizagem por projeto e, para tanto, contempla a discussão crítica e dialógica sobre as informações pesquisadas para produzir conhecimento relevante e significativo. Ao propor atitudes dialógicas o professor propicia a opção por um posicionamento dialético que implica um movimento constante de renovação; desta maneira, pode passar a oferecer conexão entre pesquisa, ação, reflexão e a produção do conhecimento.

Os projetos fundamentam sua concepção teórica em:

- a) Um sentido da aprendizagem que se pretende construir de modo significativo para os alunos.
- b) Sua articulação a partir de atitude favorável para o conhecimento por parte dos discentes.
- c) A previsão, por parte dos professores, da estrutura lógica e seqüencial dos conhecimentos que pareça mais adequada para facilitar sua assimilação.
- d) A funcionalidade do que se aprende como um elemento importante dos conhecimentos que os alunos irão aprender.

A utilização do teatro como ferramenta educacional procurou unir a teoria da complexidade de Morin (2004), a organização do currículo por projetos de Hernández (1998) com elementos da pedagogia de Freire (1970).

Hernández (2000, p.134 e 135) e Behrens (2001) enfatizam o cuidado de considerar o contexto como uma opção significativa de ensinar e, especialmente, de aprender a aprender em situações reais em projetos de trabalho, correspondendo a uma necessidade de se realizar uma organização globalizada e atualizada dos conhecimentos e das informações trabalhadas na escola.

A prática teatral assume esta função de favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares:

- i) em relação ao tratamento da informação;
- ii) relacionando entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.

A convergência da obra desses educadores se deu através de uma visão curricular que embora não desprezasse os professores especialistas, procurou os saberes fragmentados num único processo, onde os alunos procuraram construir uma visão histórica, filosófica, sociológica e mesmo política dos processos de descoberta.

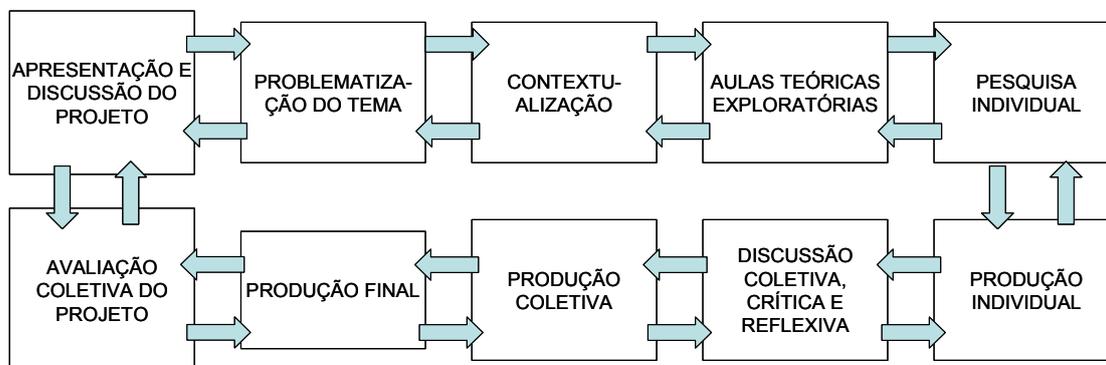
Na metodologia de ensino por projetos os estudantes têm que pesquisar, discutir, elaborar e, especialmente, discernir entre o que é ou não relevante para construir conhecimento durante o processo. O verdadeiro método pedagógico consistiu primeiro em tornarmo-nos atentos às aptidões, às necessidades, às experiências vivenciadas pelos educandos e, a partir daí, desenvolver esta sugestão, de modo que elas se transformassem num projeto pudesse ser organizado e assumido pelo grupo. Ou seja, um empreendimento cooperativo onde a sugestão do professor não introduz forçosamente um conteúdo, mas faz com que haja uma transformação do todo, ordenado pelas contribuições dos próprios alunos. Nesse processo de pesquisa e aprendizagem, o professor cria possibilidades para investigar recursos variados que levem o aluno a aprender a aprender, como e onde buscar a informação, como elaborar e produzir conhecimento próprio. Devido a esta troca recíproca entre o professor e os alunos que se faz este crescimento (DEWEY, 1968 apud BEHRENS e JOSÉ, 2000).

Segundo Behrens a aprendizagem por projetos oferece como procedimentos metodológicos ações que provocam a produção de conhecimento individual e coletivo. Superando uma visão conservadora assentada em aulas tradicionais restritas à cópia e à memorização exigindo a reconstrução de uma prática pedagógica que contemple um paradigma emergente, portanto crítico, reflexivo e transformador. Enfatizando uma conexão entre os pressupostos da visão sistêmica, da abordagem progressista e do ensino com pesquisa. Aponta que nessa aliança também deverá ser incluída como recurso auxiliar para aprendizagem a tecnologia inovadora, especialmente os recursos informatizados.

Segundo a autora, são definições de abordagens:

- Abordagem Progressista: Relação dialógica, crítica, reflexiva, com ações articuladas, trabalho coletivo e busca da transformação da realidade.
- Abordagem do Ensino com Pesquisa: Parceria dos alunos e professor na busca da produção do conhecimento e na superação da cópia e da reprodução.
- Abordagem Holística ou Sistêmica: Reaproximação das partes na busca da visão do todo, de um sistema integrado e interconectado.

A partir desta teia de abordagens metodológicas, BEHRENS (2000, p.108) apresenta as seguintes fases a serem desenvolvidas para buscar uma aprendizagem significativa:



Fonte: Behrens, M. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. IN: BEHRENS, M; MORAN, J. M; MASETTO, M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papyrus, 2000, p108.

Na discussão do projeto o professor de Física apresenta aos alunos uma proposta e a submeteu à apreciação dos alunos, denominada por Perrenoud (1999) como contrato didático. A aceitação dos alunos é significativa e relevante para o sucesso da produção do conhecimento.

A problematização é colocada como uma provocação para estimular os alunos a se envolverem no projeto. As fases propostas no projeto incluem também a contextualização para localizar historicamente a temática, as aulas expositivas dialogadas, nas quais os professores apresentam os temas, os conhecimentos, conteúdos, as informações envolvidas na temática a serem pesquisadas. No desencadeamento do processo, os professores deverão instigar os alunos a realizarem uma pesquisa individual e trazer para sala de aula o material investigado com a finalidade de alicerçar sua própria produção (produção individual). No desenrolar do processo os docentes proporão algumas discussões críticas e reflexivas sobre as pesquisa e sobre a produção individual, e a partir deste ponto os alunos poderão produzir conhecimento coletivamente. A produção da atividade final consistirá da montagem e apresentação das peças propriamente ditas.

A avaliação da aprendizagem será a discussão do processo e dos critérios acordados no contrato. As avaliações da aprendizagem incluem as atividades individuais e coletivas, bem como o valor atribuído a cada fase do projeto.

Fica ao cargo dos docentes saberem quais as aptidões, habilidades e competências deverão ser contempladas e quais as necessidades de sua disciplina ou programa de aprendizagem (BEHRENS, M., 2001).

O processo de encenação da peça teatral exigirá a confluência de diversos saberes, alguns que são parte das disciplinas escolares tradicionais e outros que não se constituem de conhecimentos escolares. Por sua vez, trabalhar em torno a um projeto de encenação teatral envolverá uma problematização do processo de construção do conhecimento científico junto à aprendizagem de diversos conceitos de Física, Química e Biologia.

Ressalvamos que não basta apresentar espetáculos teatrais que abordem temas relacionados às ciências e/ou à vida dos cientistas, sem fazê-lo de modo a esclarecer o que é fazer ciência. Nesse sentido, os debates que se seguem em sala de aula, nos corredores da escola, em casa, após a apresentação das peças, por exemplo, são fundamentais para incentivar e aprofundar os questionamentos sobre as idéias propostas na peça e a Ciência.

3.5 - A HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO CONTEÚDO INTERDISCIPLINAR

A identidade interdisciplinar se dá pela metodologia, pela forma de pensar as ciências e a evolução das ciências. Há uma necessidade de um ensino de ciências contextualizado em sua história, frisando a sua não linearidade e as diferentes leituras que dela podemos ter. Diferentes aspectos da história da ciência e de sua aplicabilidade em sala de aula são apresentados, na forma de exemplos concretos possíveis para um ensino não-formal.

Segundo João Zanetic (2005) é imprescindível ao ensino de ciências, além de um número mínimo de aulas, da conceituação teórica, da experimentação, da história da ciências, da filosofia da ciência e de sua ligação com a sociedade e com outras áreas da cultura. O que favorece a construção de uma educação problematizadora, crítica, ativa, engajada na luta pela transformação social.

“Não há dúvida de que os livros de texto e a sala de aula, para não falar na própria estrutura curricular, têm negligenciado o valor didático da História da Ciência. O aspecto utilitário dos programas de ensino, voltados à apresentação e aplicação de conceitos, leis e teorias, que enfatizava o produto do conhecimento, acaba passando ao estudante a falsa impressão de que “a ciência” é uma coisa morta e definitiva.”

LUIZ O. Q. PEDUZZI, 2005.

Segundo PEDUZZI (2005) a História da Ciência pode:

- Propiciar o aprendizado significativo de equações (que estabelecem relações entre conceitos, ou que traduzem leis e princípios) que o utilitarismo do ensino tradicional acaba transformando em meras expressões matemáticas que servem à resolução de problemas;
- Incrementar a cultura geral do aluno, admitindo-se, que há um valor intrínseco em se compreender certos episódios necessários para que ele tenha um melhor entendimento do trabalho do cientista;
- Mostrar como o pensamento científico se modifica com o tempo, evidenciando que as teorias científicas não são “definitivas e irrevogáveis”, mas objeto de constante revisão;
- Chamar a atenção para o papel de idéias metafísicas (e teológicas) no desenvolvimento de teorias científicas mais antigas;
- Tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico (MATTHEWS, 1995 apud PEDUZZI, 2005);
- Propiciar o aparecimento de novas maneiras de ensinar certos conteúdos;
- Melhorar o relacionamento professor-aluno; (PEDUZZI, L.O., 2005)



Montagem da peça Galileo de Bertolt Brecht (Fotos: Márcio Nasser Medina)

Apresentando aos alunos a História da Ciência integrada aos conteúdos das Ciências diferentes daquele que são tradicionalmente oferecidos permitem ensinar aos estudantes que o conhecimento não nasceu pronto e acabado, mas foi motivado por inúmeras discussões e questões que não foram instantâneas, mas ocuparam muito tempo nas ações dos cientistas. Como no período histórico que se seguiu aos efeitos sociais e econômicos decorrentes das grandes navegações, ao contrário do que ocorreu no período feudal que prescindia da ciência, o desenvolvimento da física foi marcante para a burguesia mercantil que estava se formando. Esse cenário influenciou também na forma de trabalho e comunicação entre os cientistas dessa geração, provocando uma mudança significativa na prática científica. Na época de Kepler (1571-1630) e Galileu (1564-1642) era incomum, entre os cientistas, a troca de informações entre si, com a criação das sociedades científicas, houve uma revolução na troca de informações, nas discussões, nos desafios, alterando assim o relacionamento entre os cientistas. As ciências naturais, particularmente a física, começaram a se transformar numa verdadeira instituição social, se bem que ainda longe do status que os cientistas iriam atingir a partir do século XIX (ZANETIC, 2005).

O uso da história da ciência é abordado como possibilidade de definir rumos para a pesquisa básica e para mudar paradigmas vigentes. E nessa perspectiva foram escolhidos os temas das peças para se trabalhar os conteúdos além da controvérsia das descobertas simultâneas e da discussão do desenvolvimento da ciência com os alunos.



Montagem da peça Oxigênio de Carl Djerassi e Roald Hoffman (Fotos: Roberto Fernandes)

CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO DO TRABALHO

“A atividade teatral, ao trabalhar a sensibilidade, a percepção, a intuição, pode permitir ao aluno fazer relações entre conteúdos, entre ciência e questões sociais, como também proporcionar a coragem para se arriscar, descobrir e enunciar a sua crítica, expor sua forma de pensar.”

JOÃO ZANETIC, 2005

4.1 – A METODOLOGIA

Algumas obras e textos, que sugerem a associação da Ciência com as Artes, a Filosofia, a Literatura e com a História (ZANETIC, 1989, 1991, 1997, 1998, 2003, 2005; GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A., 2003), incentivaram a idéia de elaborar um projeto para ensinar a ciência com a finalidade de desmistificá-la e torná-la mais acessível, mais humana e, por que não, mais divertida, considerando os aspectos que estão sendo omitidos.

Foi escolhida a primeira série do Ensino Médio para representar a primeira peça porque, além de seus alunos estarem em uma faixa etária mais apropriada para assimilar o texto, teriam a oportunidade de conhecer a Física através desse enfoque. Entretanto foi permitida a participação voluntária de alguns alunos da segunda série do Ensino Médio.

Esta experiência ocorreu em um colégio da rede particular, na cidade do Rio de Janeiro, RJ, e só foi possível pela liberdade que existe, por parte de seus dirigentes, de utilizar novas formas de ensinar que auxiliem no aprendizado e contribuam para uma boa formação integral do aluno e dos professores parceiros que desejavam um novo olhar.

Na necessidade de se ampliar as possibilidades para se explorar o conteúdo da Física, foi proposta uma pesquisa da história do desenvolvimento científico e das discussões filosóficas que acompanharam esse período, permitindo assim ao aluno interpretar e entender a prática científica. Atraindo para o estudo da ciência mesmo aqueles alunos que, através da abordagem tradicional, sentem-se afastados dela (ZANETIC, 2005).

Foi então que discutindo com os demais professores integrantes do grupo de pesquisa e com os alunos, sobre a liberdade de duvidar, que é essencial para o desenvolvimento das ciências, pensou-se em uma peça de teatro, que retratasse a luta entre as autoridades da época, a Igreja, e Galileu, o mártir dessa luta. Foi reescrita “*A vida de Galileu*” de Bertolt Brecht, com linguagem simples, adaptada, como foco central do projeto, onde foi possível trabalhar, através da História da Ciência, alguns conceitos de Física e Astronomia. E, numa outra etapa complementar e enriquecedora foram realizadas também atividades, exposições e discussões.

O trabalho consistiu primeiramente em uma pesquisa e um seminário, preparados pelos alunos, sobre a Revolução, segundo Koyré e Kuhn, ocorrida nos séculos XVI e XVII, subdividida em quatro revoluções específicas: científica, artística, político-religiosa e filosófica.

Um grupo destacado trabalharia a peça “*A Vida de Galileu*”, que tinha essa personagem como âncora, pois fazia uma interação entre os temas de forma a integrá-los transversalmente.

Revolução Científica	Revolução Artística
Teve como ícone principal a figura de Galileu Galilei, e a partir dele cercou-se o tema proposto. Configuraram esse elenco: Aristóteles, Ptolomeu, Galeno, Johannes Kepler, Tycho Brahe, Nicolau Copérnico, Isaac Newton, etc. Este grupo era orientado pelo professor de Física e Coordenador do projeto.	Teve como ícone principal a figura de Leonardo da Vinci, e a partir dele cercou-se o tema proposto. Configuraram o elenco: Michelangelo, Rafael, Boticelli, Caravaggio, Vermeer, Rembrandt, o Renascimento, o Maneirismo e o Barroco. A professora de História da Arte orientou esse grupo.
Revolução Político-Religiosa	Revolução Filosófica
Prevalencia no conhecimento da Reforma e Contra-Reforma Protestante e Santo-Ofício. Incluíam-se nessa pesquisa: Bulas papais, Dinastia Médici, Expansão Marítima, Descobrimto das Américas, Rotas para as Índias e Brasil, etc. A professora de História Geral orientou esse grupo.	Teve como ícone principal a quebra do pensamento Aristotélico e a partir dele cercou-se o tema proposto. Incluíam-se nessa pesquisa: Iluminismo, Aristóteles, Bacon, Descartes, Galileu, Giordano Bruno, Maquiavel, etc. O professor de Filosofia orientou esse grupo.

Era importante haver uma interação entre os temas, de forma a integrá-los, transversalmente, por isso que Galileu foi escolhido como âncora.

A partir daí, durante dois meses foram feitas reuniões semanais, totalizando seis reuniões com professores de História da Arte, História Geral, Filosofia e Física para melhor orientação dos alunos, indicação de bibliografia e preleções. É importante destacar que esses encontros, extra-classes ou não, eram sempre colocados a todos os grupos, sem privilegiar um grupo ou outro.

Ao longo da última semana, os professores responsáveis realizaram um diagnóstico dos *slide-shows* elaborados pelos alunos que seriam apresentados ao final daquela semana, orientando os discentes quanto aos assuntos abordados e não abordados, suas relevâncias, etc. Promovendo uma pré-avaliação do trabalho.

Os grupos foram sorteados a apresentarem suas pesquisas para os professores e para os demais colegas de classe. As apresentações contaram com um data-show e um computador, para exibição dos *slides* de suas apresentações. Cada grupo teve um tempo mínimo de 10 minutos e máximo de 20 minutos para evoluir em suas apresentações. Ao final de cada apresentação, os professores fizeram suas observações para o grupo e para a turma, a fim de elucidar algumas idéias que foram brevemente abordadas ou que poderiam ter sido aprofundadas.

O resultado desta etapa consistiu, na própria observação dos alunos, que puderam perceber que os assuntos-temas se relacionavam entre si, tornando-se impossível, abordá-los individualmente, sem citar os outros temas.

4.2 – O TEATRO CIENTÍFICO EM CENA: O ENSINO NÃO-FORMAL DENTRO ESCOLA

4.2.1 – A PRIMEIRA ETAPA: A VIDA GALILEU

O Grupo do Teatro se reunia semanalmente, fora do horário de aulas, da seguinte maneira:

Primeiro encontro: Divisão dos integrantes em dois grupos: o grupo 1, que seria formado pelo alunos integrantes do elenco e, o grupo 2 que seria formado pelos alunos responsáveis pela produção, que depois seriam divididos em cenografia (Grupo 2A) e figurinos (Grupo 2B).

O grupo 1, para ser formado, foi submetido a um teste de “potencial de interpretação”. Nessa etapa, os alunos foram divididos em pares, e durante trinta minutos eles estudaram os primeiros diálogos do texto entre André e Galileu. Sem qualquer recurso de direção ou cenário, ficaria por conta deles a interpretação e a improvisação, naquele teste.

Pudemos perceber nesse momento que existia naquele grupo uma pró-atividade e várias idéias foram surgindo durante aqueles trinta minutos.

Por sorteio, a ordem das apresentações foi escolhida. Foi permitido “colar”, se necessário, ou até mesmo improvisar, desde que não saíssem do tema central.

A partir desse primeiro encontro já percebemos quais os personagens seriam necessários colocar na adaptação e a exigência que poderia ser feita ao Galileu, que possui falas imensas e está em cena, o tempo todo.

Encontros seguintes: Os grupos se encontraram com o professor-pesquisador em horários distintos. O Grupo 2 teve que apresentar uma pesquisa sobre vestuário (cores predominantes, estilo, etc.) e arquitetura e decoração da época. Nesses encontros realizaram uma leitura imagética dos vídeos do History Channel e PBS sobre Galileu – O Impérios dos Médicis – Os Patronos do Renascimento, a própria montagem do *Galileo's Life* de Bertolt Brecht dirigido por Joseph Losey, do The American Film Theatre (1975). Esses vídeos estavam em seus idiomas originais (inglês ou espanhol) e contavam com legendas nos respectivos idiomas (closed caption), integrando também as disciplinas de línguas estrangeiras ao processo.

O grupo 1 fez a leitura paragrafada do texto, a fim de conhecer a história que estariam contando, quais as intrigas contidas no texto, quais as descobertas, quais idéias eram

sustentadas até então, o que tais descobertas mudariam naquele contexto histórico, etc. Quando não era possível terminar a leitura das cenas, ficava como dever de casa a releitura e pesquisa do texto. A importância de ler e reler o texto em teatro é assumir a verdade do que o texto quer passar, a interpretação se torna mais natural quando as personagens assumem essa verdade.

Esse trabalho de leitura permitiu uma explicação mais detalhada dos sistemas de Aristóteles-Ptolomeu e de Copérnico-Galileu. A discussão do Método Científico, da observação, da hipótese, da Teoria, etc. O que eram epiciclos, o porquê das paralelas se encontrarem no infinito. Afloraram questionamentos sobre Cosmologia, Sistemas Solares, Buracos Negros, Viagem no Tempo, Relatividade. Discutimos sobre a Época das Trevas, sobre a Inquisição, Reforma e Contra-Reforma, Absolutismo, Itália dividida, Romeo e Julieta, Hamlet, Shakespeare.

Na escolha do repertório, os alunos levaram Bach (Suíte Orquestrada nº 3 em Ré), Suppé (Light Cavalry-Overture), Albinoni (Adagio), e diversas músicas barrocas, clássicos mais modernos, músicas contemporâneas. Produziu-se um repertório bem distinto de qualquer montagem já feita. Na hora dos aplausos foi escolhida “De volta ao Planeta dos Macacos” da banda de rock brasileira Jota Quest, que se destacava pela sua primeira estrofe que resumia bem a idéia insurgente na peça.

“Lá fora

Todos os corações procuram a sua órbita

Novas propostas pro mundo

Novos encaixes pras coisas

Que ainda não estão no lugar

Atento às diversidades ...”

De Volta ao Planeta dos Macacos, Jota Quest.

Foram interessantes, logo nos primeiros encontros, a discussão entre os grupos: alguns alunos tomaram, por si só, a liderança, causando algumas discussões e tensões, outros mais executores, outros mais críticos. Mas houve um episódio, muito interessante de ser comentado. Lá pelo terceiro ou quarto encontro, a líder do Grupo 2B (figurino) perguntou: “- *Será que não poderia diminuir o número de pessoas do elenco? Está ficando muito difícil arrumar o figurino para todos!*” – E o coordenador do projeto respondeu: “*Bom. Você acha realmente necessário tirar alguém do elenco?* – E o grupo afirmou com o movimento de cabeça. – e ele continuou – “*Você já refletiu sobre o que você está me pedindo? Qual de vocês irá lá dizer quais atores não pertencerão mais a peça?*” – E se entreolharam assustados e riram de pavor. – “*Pois bem. Vocês perceberam como, as vezes, decisões devem ser tomadas internamente, no caso de vocês, devido ao “custo” dos figurinos? Refaçam as “contas” deve ter outra solução!*” – Assumir o papel de produtores fez com que aquele grupo pensasse sobre a situação em que se

encontravam. Eles também estavam atuando. Felizmente a situação foi solucionada por eles mesmos, e o Grupo 1 nunca ficou sabendo desse fato.

No sexto encontro os alunos-atores já possuíam seus textos decorados e o professor de Teatro do colégio organizou as questões de figurinos e cenografia, fez algumas alterações textuais e os ensaios foram iniciados. A peça foi ensaiada durante uma semana até a apresentação, incluindo o sábado e o domingo. Foi muito interessante a evolução desses passos porque consistiu em um desafio tanto para o diretor, quanto para os alunos, realizar uma peça em apenas uma semana de ensaios.

4.2.2 – A SEGUNDA ETAPA: OXIGÊNIO

Na segunda parte do trabalho de pesquisa consistiu na montagem da peça Oxigênio (2004) de Carl Djerassi e Roald Hoffmann.

Para ilustrar as propostas sobre as mudanças científicas analisamos este episódio da História da Química como uma “Revolução Química” a partir de uma visão baseada em Thomas Kuhn (1978). Kuhn vê o episódio da descoberta do oxigênio como um processo em que uma anomalia gerou uma crise. As explicações existentes para fenômenos como combustão, calcinação e respiração não respondiam ao projeto da nova ciência de base mecanicista.

A discussão sobre esta controvérsia foi ampliada a partir das contribuições do Programa Forte da sociologia da ciência, onde o “princípio de simetria” (BLOOR, 1976) analisa as duas visões deveriam ser vistas em iguais condições. Esses fatores foram discutidos com os alunos sem serem explicitadas dessa forma. Apenas se problematizou o texto da peça.

O processo de investigação utilizou-se de uma metodologia etnográfica (LATOUR, 2000). As observações foram feitas durante todo o processo, desde as reuniões semanais, passando pelas discussões sobre as formas de encenação, o cenário, as vestimentas de época. Tudo refletiu um processo de aprendizagem, no qual o conhecimento ia sendo construído de forma complexa. Procurou-se filmar e anotar alguns desses momentos analisando as falas dos próprios alunos.

Desta vez os alunos que, naquele momento, estavam na segunda série do ensino secundário foram informados de que a participação seria voluntária. Na necessidade de se ampliarem as possibilidades para se explorar o conteúdo da ciência, foi proposta uma pesquisa da história do desenvolvimento científico e das discussões filosóficas que acompanharam esse período, permitindo assim ao aluno interpretar e entender a prática científica. Deste modo, atraímos para o estudo da ciência até mesmo aqueles alunos que, através da abordagem tradicional, novamente se sentiam afastados dela.

Durante seis meses foram feitas reuniões semanais com professores de História da Arte, História Geral, Filosofia, Física, Química e Teatro, para orientação dos alunos. Eles indicaram uma bibliografia, filmografia e fizeram algumas palestras. Os encontros extra-classes foram dirigidos apenas ao grupo participante do projeto.

O primeiro encontro foi realizado com todos os alunos que apresentaram interesse em participar do projeto. Nesse dia, foi explicado a eles que a participação não teria pontuação em nenhuma matéria específica. A peça exigiria uma disposição de duas tardes semanais. Os alunos foram divididos em três grupos. O grupo 1 seria composto pelo elenco. Os grupos 2 e 3 fariam parte da produção. Houve nesse encontro um grande número de inscrições. Todos deveriam ler o texto original como primeira parte do trabalho.

Na semana seguinte, já não contávamos com todos os alunos, cerca de 20% dos inscritos haviam desistido. Um debate sobre o livro foi realizado, discutindo-se a idéia principal que os autores queriam apresentar.

Para nosso espanto, a grande maioria dos alunos concordou com um colega que afirmou que Lavoisier era “*o mais importante químico da história*”, e que “*aqueles outros deveriam ser oportunistas*”. Houve exceção de apenas dois alunos, que se manifestaram contra o grupo, dizendo que eles não haviam compreendido o texto, e que Priestley e Scheele foram de grande importância para o desenvolvimento daquela ciência tanto quanto Lavoisier. E acrescentaram: “*o que precisávamos rever é se realmente o Lavoisier deveria receber todos os louros sozinho*”. Os professores de Física e Teatro foram os condutores passivos da discussão. O professor de teatro se utilizou desse “tribunal” para avaliar o potencial interpretativo de cada um daqueles alunos.

O grupo 1, para ser formado, foi submetido a um teste de leitura interpretativa. Houve, inicialmente, uma associação pelo biótipo de cada aluno aos personagens. Mas o teste acabou revelando, também, novos talentos.

Durante o desenvolvimento da atividade, verificou-se a reelaboração e o domínio da linguagem química em várias circunstâncias, enquanto se encaminhava para o dia da apresentação. Como os alunos queriam fazer uma boa apresentação e defesa de suas idéias, essa reelaboração passou a ser necessária para um bom desempenho na atividade.

Nos encontros seguintes aconteceram os ensaios propriamente ditos liderados pelo professor de teatro. Todos os grupos se reuniam uma vez por semana com os professores para discussões sobre dúvidas em relação ao texto, a Química, aos figurinos, e ao cenário.

Os grupos 2 e 3 tiveram que apresentar uma pesquisa sobre vestuário (cores predominantes, estilo, etc.), a arquitetura e decoração da época. Realizou-se uma leitura imagética de alguns vídeos como Danton e o Processo da Revolução (1982) e a Rainha Margot (1994). Esses vídeos estavam em seus idiomas originais (inglês ou francês) e contavam com legendas em português.

O material de divulgação, como cartazes e programas da peça, foi desenvolvido pelo grupo 2 que também participou na escolha do repertório musical. Os alunos levaram Carmen, Carmina Burana e diversas óperas e músicas contemporâneas. Produziu-se um repertório bem distinto de qualquer montagem já feita.

Duas apresentações foram realizadas num teatro do Rio de Janeiro para o grande público atingindo, mais de 300 espectadores que foram desafiados a votar em um dos três químicos para “descobridor do Oxigênio”.

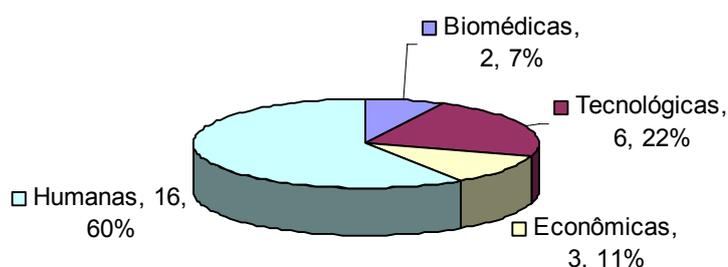
4.3 - PESQUISA E AVALIAÇÃO

A avaliação mede o grau de aprendizagem do aluno, ou seja, ela mostra as suas reais competências e habilidades. Nesse caso a avaliação tem um papel mínimo no processo de ensino-aprendizagem sendo utilizada apenas para verificar o grau de domínio alcançado pelos alunos em certos conteúdos. Qualifica-se como um instrumento neutro, que não interfere diretamente no processo de ensino-aprendizagem, mas que fornece informações sobre as competências e habilidades adquiridas dos alunos. A avaliação, de acordo com as indicações da Lei 9394/96, deve ser contínua e cumulativa, com prevalência do qualitativo sobre o quantitativo; deve ser voltada para a promoção, e não para a estagnação. Isso significa que se avalie de maneira diversificada, e que os conhecimentos não sejam compartimentados segundo os meses de trabalho. Que os instrumentos de avaliação priorizem uma visão global das matérias, levando o aluno a utilizar as competências que foi adquirindo em outras etapas e séries. Escolhendo-se questões que sejam abrangentes e capazes de articular os saberes estudados.

De maneira diagnóstica, foi perguntado aos alunos quais as possíveis carreiras que eles pretendiam seguir após terminarem o Ensino Médio.

Dos 27 alunos participantes da peça A Vida de Galileu:

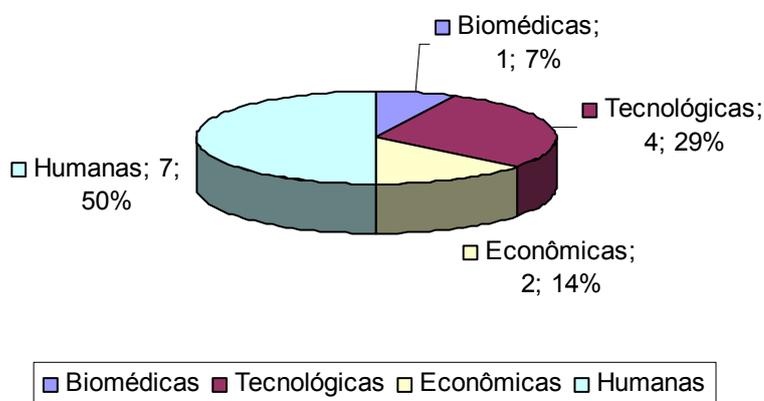
Área de interesse profissional dos alunos participantes da peça Galileo



■ Biomédicas ■ Tecnológicas □ Econômicas □ Humanas

Dos 14 alunos participantes da peça Oxigênio:

Área de interesse profissional dos alunos participantes da peça Oxigênio



Percebe-se, em ambos, uma assiduidade de alunos das áreas de humanas muito maior que das demais áreas, possibilitando assim uma aproximação desse grupo de assuntos científicos, outrora, desdenhados por muitos deles.

A pesquisa utilizada não foi para classificar, e sim, para constatar o aprendizado resultante da peça. O questionário utilizado foi composto de duas partes. Na primeira, os alunos tiveram que desenvolver, por escrito, as seguintes questões:

Peça #1: A Vida de Galileu

- I) Escreva um parágrafo que descreva a sua experiência pessoal nesse projeto.
- II) Escreva um parágrafo que mostre a sua visão sobre o Galileu, depois da peça realizada.

Após todos responderem, o grupo, foi entrevistado em 4 sessões distintas.

O questionário era identificado pelo nome dos alunos e quanto a participação dele na peça (ator/produção) e as seguintes perguntas:

- 1) Antes da peça você conhecia o personagem principal? Se sim, qual ou quais informações você sabia sobre ele?
- 2) Qual a importância de Galileu para a Física?
- 3) Das idéias sobre Física em que você acreditava antes da peça, houve alguma que se modificou? Você já havia pensado antes sobre algumas idéias e discussões trazidas pela peça ?
- 4) Na sua opinião, Galileu teve alguma importância, no cenário mundial, para além da Física.
- 5) Você acredita que, ao longo da história, exista alguma relação entre o trabalho do cientista e o do artista? Cite alguns exemplos.

- 6) Antes da peça você conseguia perceber que Física, Astronomia, História, Filosofia, Artes e Teatro eram tão conectados? E agora?
- 7) A peça forneceu ensinamentos interessantes a respeito de Galileu. Você seria capaz de explicá-los a partir da sua compreensão da peça?
 - a) Sistema Solar;
 - b) Relatividade dos movimentos.
- 8) Foi mais prazeroso e interessante aprender fazendo a peça ou assistindo a ela? Que outros aprendizados você recebeu?

Peça #2: Oxigênio

- I) Descreva em algumas linhas sobre a sua experiência pessoal nesse projeto.
- II) Escreva um parágrafo que mostre a sua visão sobre a Química, depois da peça realizada.

O questionário novamente foi identificado pelo nome dos alunos e quanto a participação dele na peça (ator/produção) e as seguintes perguntas:

- 1) Antes da peça, qual (ou quais) personagens você conhecia da história? O que você sabia sobre ele(a)?
- 2) Você percebeu a existência de alguma controvérsia do que foi apresentado com o que foi ensinado na escola? Expresse sua opinião.
- 3) A peça nos remete a uma idéia de que é possível descobertas simultâneas? Qual a sua opinião sobre isso depois dos debates da peça.
- 4) Na sua opinião, Lavoisier teve alguma importância, no cenário mundial, para além da Química?
- 5) Ao final da peça, apesar de não haver uma resposta clara, é possível desconfiar de um dos finalistas. Você acredita que a divisão do título de Lavoisier com os demais “desafiantes” tira o mérito de sua importância para a Ciência e para a Química. Expresse sua opinião.
- 6) Há, em vários momentos, discussões sobre ética, valores e atitudes, qual a sua opinião sobre esse tipo de discussão dentro da Ciência?
- 7) Durante vários momentos, os cientistas falam frases como “Mercurius Calcinatus” e outros “jargões” da Química. Teria sido mais interessante conhecer esses processos citados na peça durante os ensaios?
- 8) Na peça A Vida de Galileu, o texto foi recebido já pronto, mas desta vez houve uma leitura anterior do próprio livro e depois foi recebido um texto adaptado reduzido. Você acha que esse tipo de adaptação compromete com os ensinamentos que a peça completa procurava dar?

4.4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na peça “A Vida de Galileu”:

Dos 27 alunos entrevistados

sabiam que Galileu era físico ou cientista,	27
sabiam que ele havia “inventado” a luneta	19
disseram que ele havia estudado a queda dos corpos.	8
reconheceram que ele foi um revolucionário, que quebrou com uma Astronomia de dois mil anos (como diz a peça).	22
indicaram-no como o primeiro cientista a enunciar as leis da física.	27
disseram que achavam Física coisa de gente “maluca”, mas reconheciam que Galileu havia modificado a história, a economia e/ou a ciência.	20

Os alunos voltados para as áreas tecnológicas (6) responderam que as idéias de Galileu se relacionam com tudo no mundo, já os demais se dividiram entre a descoberta do Sistema Solar e o desenvolvimento da Ciência como a maior contribuição do cientista.

Unanimemente os alunos apontaram Leonardo Da Vinci como o mais completo cidadão do mundo, pois dominava as artes, a ciência, a matemática, a biologia,... e de fato ele demonstrava mestria tanto como cientista quanto como engenheiro e inventor, uma vez que utilizava, freqüentemente, a tecnologia na sua obra.

Todos concordaram que não percebiam que todos as áreas de conhecimento estavam relacionadas, reconhecendo que a visão do mundo que eles tinham se modificou durante e após a execução da peça.

O grupo da série mais adiantada, revelou que, ao aprender História Geral, pôde perceber que muitas coisas estavam mais claras quanto às transformações ocorridas naquele período.

O grupo reconheceu que, para eles, a idéia do sistema não ser heliocêntrico era muito difícil deles entenderem pois eles só haviam aprendido daquela forma. Apesar de que para dois deles, a observação diária do céu provocava neles a mesma sensação que motivou Aristóteles (reescrito com as minhas palavras).

Apenas 1 (um) aluno reconheceu que na cena onde Galileu e o Papa conversavam havia ocorrido um exemplo de relatividade, os demais não sabiam do que se tratava.

Na última pergunta, novamente, todos concordaram que aprender a partir dessa experiência era mais interessante e divertido pois adoraram a experiência teatral e a mudança da atmosfera da “aula” permitindo uma participação mais efetiva e afetiva com os professores, quebrando a atmosfera da aula convencional, dando liberdade de interagir com o assunto de uma maneira não-formal, mais aberto às dúvidas e aos questionamentos, e reconheceram que além de terem aprendido a “atuar”, o melhor aprendizado foi o de trabalhar em equipe e o

reconhecimento que o sucesso do trabalho depende, não só de parte do grupo, mas, de todo o grupo.

Na peça Oxigênio:

Dos 14 alunos entrevistados

sabiam quem era Lavoisier era químico	14
sabiam que ele era político e funcionário público antes da peça	0
sabiam que Lavoisier fora guilhotinado	5
conheciam Carl Scheele e/ou Joseph Priestley antes da peça	0
compararam a descoberta simultânea deles com a de Snell e Descartes	2
perceberam que política e ciências estão fortemente ligados	8
disseram que achavam Química incompreensível e não tinham idéia de como ela afeta a economia, a política e a história	9

Os alunos das áreas de exatas, ao serem questionados o que a peça melhorou no seu aprendizado de Química responderam: “Nada!” – uma vez que a peça não ensinava, de fato, a Química da sala de aula, apenas história da Química, mas que gostaram de aprender este outro lado da Ciência que não costuma ser cobrado no Vestibular.

Destacaram que, atualmente, comemorando-se o quarto centenário das descobertas astronômicas de Galileu, a mídia está apresentando reportagens, programas, e aqueles alunos que participaram da peça lêem e/ou assistem já conhecendo os fatos, reconhecendo o que aprenderam na escola.

Todos defenderam Lavoisier como sendo, ainda, o pai da Química, mesmo reconhecendo que tenha ocorrido a participação de Scheele e Priestley na descoberta do Oxigênio. O que não desmerece todo o trabalho dele.

Tendo uma maioria da área das ciências humanas e econômicas, houve um interesse pela História da Ciência maior do que pela própria Química. Entender essa dinâmica do poder, da Revolução Francesa, etc.

Devido ao número equilibrado de papéis masculinos e femininos, puderam perceber a importância da mulher na ciência e na política, destacando, principalmente a posição da Madame Lavoisier na intriga da peça. Percepção esta não observada em “A Vida de Galileu”.

Durante a entrevista foi perguntado qual o maior aprendizado deles ao fazerem a peça, e destacaram que adquiriram tolerância de suportar as dificuldades dos companheiros durante os ensaios, aprenderam a superar suas dificuldades, principalmente de falar em público, assumir a responsabilidade de um projeto e ter dedicação e comprometimento. Que são valores não mensuráveis e que transcendem a sala de aula e a escola.

A entrevista revelou que os alunos que realizaram a peça estão interessados, na sua maioria, em repetir a experiência, referindo que o fato de terem sido atores de uma peça

científica foi um aspecto motivador para a aprendizagem das Ciências. Manifestaram, também, interesse pela existência de peças que abordassem esta temática, em outras matérias. É de salientar que os alunos, na sua maioria, responderam corretamente às questões que abordam fatos científicos, o que sugere que os conteúdos transmitidos foram assimilados.

Percebemos claramente pelas respostas que o desenvolvimento do trabalho proposto atendeu positivamente às competências I, II e IV, às habilidades 1, 4, 5, 18, 19 e 21 propostas pelo INEP/ENEM e aos objetivos 2 e 3 de letramento exigidos pelo OCDE/PISA.

As competências atendidas pelo trabalho, segundo a proposta do INEP/ENEM foram:

- I. Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.
- 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.
- IV. Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
(INEP)

As habilidades atendidas pelo trabalho, segundo a proposta do INEP/ENEM foram:

- 1) Dada a descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo.
- 4) Dada uma situação-problema, apresentada em uma linguagem de determinada área de conhecimento, relacioná-la com sua formulação em outras linguagens ou vice-versa.
- 5) A partir da leitura de textos literários consagrados e de informações sobre concepções artísticas, estabelecer relações entre eles e seu contexto histórico, social, político ou cultural, inferindo as escolhas dos temas, gêneros discursivos e recursos expressivos dos autores.
- 18) Valorizar a diversidade dos patrimônios etno-culturais e artísticos, identificando-a em suas manifestações e representações em diferentes sociedades, épocas e lugares.
- 19) Confrontar interpretações diversas de situações ou fatos de natureza histórico-geográfica, técnico-científica, artístico-cultural ou do cotidiano, comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados.
- 21) Dado um conjunto de informações sobre uma realidade histórico-geográfica, contextualizar e ordenar os eventos registrados, compreendendo a importância dos fatores sociais, econômicos, políticos ou culturais.

E quanto ao letramento do PISA, destacaríamos os itens:

- 2) Compreensão dos aspectos característicos da ciência como uma forma de investigação e conhecimento humano.
- 3) Conscientização quanto ao modo como a ciência e a tecnologia modelam nossos ambientes material, intelectual e cultural.

Esta capacidade autoquestionadora, auto-reflexiva e autotransformadora e, ao mesmo tempo, colaborativa, conduz ao exercício de uma aprendizagem autêntica, segundo Pedro Demo (1999). Uma aprendizagem baseada num esforço reconstrutivo, no qual ele reescreve sua própria história, e, ao fazê-la, parte de sua relação consigo mesmo e com o outro, com o contexto social no qual está inserido. O aprender bem passa a significar saber reconstruir o conhecimento com qualidade formal e política, o que o leva à sua emancipação e à conquista de sua autonomia pessoal e profissional.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO

A partir de dados coletados durante a confecção das peças A Vida de Galileo e Oxigênio e segundo pesquisa etnográfica, anotações diárias sobre discussões e ações do grupo com a finalidade de perceber como se dão as relações interpessoais de trabalho sem perder de vista a apreensão do conhecimento, feita durante o projeto, o grupo foi reunido para avaliar o processo em *focus group*. Através de questões e entrevistas, gravadas em vídeo, pudemos avaliar que os alunos compreenderam os conceitos trabalhados, assim como passaram a entender alguns aspectos da produção científica. Atendeu-se também às exigências dos órgãos responsáveis em avaliar nacionalmente (INEP/ENEM e SAEB) e internacionalmente (OCDE/PISA) a educação no Brasil quanto aos objetivos: habilidades e letramento, requeridos, respectivamente, por eles. Como consequência, desenvolveram-se certas habilidades, tais como: oralidade, leitura e interpretação, desinibição, tolerância, trabalho em equipe...

À medida em que os próprios alunos envolveram-se direta e indiretamente (participantes, co-participantes e espectadores) no processo-aprendizagem, sem dúvida, a experiência despertou-lhes um novo olhar para a Ciência e o mito do saber intransponível passara a ser derrubado, pois ao assumir a co-responsabilidade pelo seu aprendizado e também pelo seu desenvolvimento pessoal e acadêmico, o aluno percebe com nitidez que ocorre uma mudança significativa da dicotomia ensino e aprendizagem para ensino-aprendizagem. Deste modo, nasce um novo cidadão, que, de posse das mais diversas ferramentas em favor do seu aprimoramento, sente-se capaz de dominar a Ciência e a técnica a seu favor para pensar, agir, organizar, criar uma sociedade mais justa e livre.

Diante de um mundo repleto de incertezas, contradições, paradoxos, conflitos e desafios constantes, o aluno já não acredita mais na Ciência de outrora, desvinculada de outros contextos, incomunicável, hermética. Assim sendo, de acordo com o que é apresentado no item 1 do capítulo 2, somente uma reorganização didática garantirá a elaboração de uma metodologia pedagógica interdisciplinar com vista à transdisciplinar.

Durante muito tempo, o processo educacional atribuiu ao educador a função unilateral de ensinar. Tal atribuição foi reforçada pelos alunos que ingressavam nas instituições de ensino que, como não lhes foi desenvolvido um caráter questionador e crítico, acreditavam que o ato de aprender estava centrado apenas nos “donos do saber”, cujo conhecimento era inquestionável.

Com as mudanças políticas, econômicas e sociais, os estudantes assumiram uma postura mais ativa e o processo educacional passou a ser visto, também, como um processo de troca entre o educador e o educando já que o mercado exige profissionais com habilidades e competências desenvolvidas para atuarem em diversas áreas profissionais específicas ou

não. Sendo assim, a escola deve preparar alunos que atendam a essas necessidades e anseios, ficando a educação responsável pela formação de indivíduos capazes de interagir socialmente, assumindo diferentes papéis.

A produção de um saber está intimamente ligada ao reconhecimento da existência de um processo evolutivo que caracteriza a idéia de transposição. Diante disso, pode-se destacar a diferença sutil entre o saber e o conhecimento que, na prática, aparece pouco realçada. Para o meio científico, o saber é, na maioria das vezes, caracterizado por ser relativamente descontextualizado, despersonalizado, isto é, mais associado a um contexto acadêmico e propedêutico.

O saber científico deve contribuir também para o desenvolvimento crítico do aluno, dando prioridade aos valores éticos da educação. Sendo assim, a finalidade educacional maior desse saber científico deve estar ligada às questões essenciais dos problemas humanos. Dentro dessa dinâmica, é necessário criar condições que, quase que implicitamente, auxiliem e determinem a relação entre quem ensina e quem aprende de modo que cada uma das partes assuma o seu papel dentro desse contexto. Cabe ao professor apresentar as propostas, as crises, os paradigmas, e fazer com que o aluno constate, analise, discuta, promova debates, critique, concorde, isto é, assuma a responsabilidade de seu aprendizado.

A aprendizagem interdisciplinar é um processo contínuo, requer uma análise cuidadosa desse aprender em suas etapas, evoluções e avanços; requer, também, um redimensionamento dos conceitos que alicerçam a possibilidade da busca e da compreensão de novas ideias e valores.

Entende-se que o verdadeiro caminho para a construção de uma aprendizagem significativa e sólida está relacionada com o “aprender a aprender”, expressão muito difundida atualmente que consolida as conquistas e favorece as condições fundamentais do ensino comprometido com a concepção de aprendizagem humana como um processo de construção, dinâmico, flexível, e, por isso, jamais inesgotável.

O paradigma científico emergente (pós-moderno) já não se apóia mais em certezas, em leis determinísticas, em ciências exatas, mas sim, em possibilidades. Procura recuperar a totalidade da realidade natural e social através de abordagens multi-inter-disciplinares. Citando SNYDERS (1993), o valor dos conteúdos das temáticas trabalhadas é que desperta no sujeito aprendiz o prazer em aprender.

Através das peças “A Vida de Galileu” e “Oxigênio”, valemo-nos da história da Física, da Filosofia e da Astronomia para apresentar a primeira e buscamos apoio na História e na Filosofia da Ciência para a apresentação da segunda. Destacando a Química e a História Geral, procurou-se mostrar o caminho da pesquisa e da descoberta, afastando-se, assim, o preconceito difundido de geração à geração de que a Física não é feita só de equações algébricas, não é só Matemática, tampouco a Química é só fórmulas e nomenclaturas. Ambas

são pensamento, raciocínio, divagação e imaginação. Afinal, Galileu criou, através de sua luneta, um novo ponto de vista do Universo e Lavoisier organizou a Química como Ciência.

Destaca-se também que a proposta dos projetos foi ao encontro das diretrizes da flexibilização curricular à medida que prevê a realização de atividades acadêmicas não restritas às disciplinas, desenvolvendo uma perspectiva interdisciplinar, integrando ensino e pesquisa.

Durante a atividade, notou-se um grande envolvimento dos alunos que criou uma relação saudável de aproximação entre professores e alunos, pois ambos interagem durante os ensaios e atividades de pesquisa. Esta inter-relação produtiva faz com que o aluno perceba-se em profunda sintonia com o processo, voltando-se espontaneamente para a atividade. A peça e os ensaios têm como resultado natural a motivação, logo é de se esperar que o mesmo aconteça quando essas atividades lúdicas, mas não menos informativas, são aplicadas ao ensino, considerando-se equilíbrio existente entre a função lúdica e a função didática.

Um outro aspecto relevante foi que a cooperação fez-se presente em todos e os alunos notaram que obteriam melhores resultados quanto mais cooperassem uns com os outros. O trabalho em equipe viveu seu momento de glória. Nesta e na outra oportunidade em que essa atividade foi aplicada, os alunos sempre se lembraram de que deste modo absorveram melhor os conceitos científicos, bem como suas aplicações, o que foi verificado em avaliações e em comentários em séries posteriores. É evidente, então, que quanto mais prazerosa e lúdica for a atividade educativa, mais inesquecível ela será; melhor o seu resultado, mais instigante o processo investigativo.

A peça obteve um sucesso surpreendente, pois os alunos dedicaram-se integralmente a ela: desde a escolha e confecção dos figurinos das personagens, da montagem do cenário até o momento da apresentação. Descontração e união não faltaram durante o projeto; Em meio a sentimentos de alegria e de “dever cumprido”, eles se confraternizaram no camarim, ao término de cada apresentação. O elevado grau de satisfação dos alunos, de seus familiares e dos representantes da escola fez-nos acreditar que era esse o caminho, que acertáramos e que deveríamos perseverar na busca pelo saber coletivo e construído.

Como preceitua a LDB, é possível promover um ensino dinâmico, questionador, investigativo, que desfaça os laços da sala de aula e que projete o aluno a um saber pleno, coerente com o seu tempo, que é fundamentalmente veloz e exigente no que diz respeito à sua formação.

A relação entre História, Filosofia da Ciência, e Teatro fez-nos pensar acerca de diferentes problemas que inquietam a essência humana: a ética, a honra, o caráter, o valor, o uso de instrumentos científicos, as contradições e os obstáculos do desenvolvimento científico. Ao mesmo tempo, o trabalho com os alunos procurou delinear ligações entre ciência, vida social e política, enfatizando a controvérsia das mudanças de paradigmas. Justifica-se, assim, o uso do recurso cênico como sendo capaz de colocar a temática da ciência em discussão.

O que se pretende focar é que uma revisão metodológica se faz urgente. Os modelos atuais necessitam de vislumbrar novos horizontes, respirar novos ares, unir aprendizagem e prática educativa. Há de se mudar a visão do mundo atual em favor da reunião das ciências e das artes, uma vez que Física e Química são áreas muito atrativas enquanto fonte de temas para projetos teatrais a serem desenvolvidos nas escolas.

Precisamos vencer inúmeras barreiras fora da sala de aula e romper com essa realidade abala certas estruturas e nos desafia como professores. Quem não tem medo do novo? Entretanto, se não nos arriscarmos a inovar, continuaremos de frente para uma turma desmotivada, que não vê importância naquilo que apresentamos como aula e que vai permanecer alheia ao processo de construção de um saber sólido que é a meta que se quer atingir. Desse jeito, o professor continuará a ser visto como figura anacrônica, incapaz de despertar em seu público a paixão que impulsiona o jovem a ir mais adiante, querer mais informação, entusiasmar-se quando em contato com uma nova descoberta.

Acreditamos que atingimos o objetivo principal: o incentivo à inovação nas práticas educativas, a importância da criatividade e da ousadia no ensino de ciências, como forma de resgatar o interesse e a credibilidade do aluno que já não vê na sala de aula nenhuma correspondência com o mundo de que faz parte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAAS – American Association for the Advancement of Science. Project 2061 – Science for all americans. Washington, 1989
- AIKENHEAD, G. STS science in Canada: From policy to student evaluation www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm, 1998. Acesso em: 13 Jul 2008.
- ATALAY, B. A Matemática e a Mona Lisa: confluência da arte com a ciência, Ed. Mercuryo – Novo Tempo, São Paulo, 2007/
- AULER, D.; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, Espanha, v. 05, n2, n. 02, p. 337-355, 2006.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 5, n.1, p. 01-16, 2004.
- BACHELARD, G. – A formação do espírito científico, Ed. Contraponto, São Paulo, 1996.
- BARATA, Germana. Espaço da ciência cresce no palco. Cienc. Cult. , São Paulo, v. 58, n. 2, 2006. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252006000200022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 Jan 2008.
- BARRETO, Mônica B. P. Mello; PORTO, Paulo Alves; FERNANDEZ, Carmen. - Análise das concepções dos alunos do 1º ano do Ensino Médio sobre ciência e cientistas a partir de questões levantadas na peça Oxigênio. *30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química Sociedade Brasileira de Química (SBQ), 2007.*
- BARROS, Suzana de S., LOPES, Márcia, BARROSO, Marta F.; Ensino de Física em Cursos Pré-Vestibulares Populares. Atas do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. SBF, São Paulo, 2005.
- BEHRENS, M. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. IN: BEHRENS, M; MORAN, J. M; MASETTO, M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2000.
- BEHRENS, M. JOSÉ, E. - Aprendizagem por projetos e os contratos didáticos. Revista Diálogo Educacional - v. 2 - n.3 - p. 77-96 - jan./jun. 2001
- BLOOR, David. Knowledge and Social Imagery, London, Routledge, 1976.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Administração Geral. A educação no Brasil na década de 80. Brasília, 1990.
- BRECHT, B. *Teatro completo* 3. 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992a.
- BORGES, A. T. - Novos Rumos Para O Laboratório Escolar De Ciências Cad. Brás. Ens. Fís., v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

- CACHAPUZ, Antonio F. Arte e Ciência: Que Papel Na Educação Em Ciência? Rev. Eureka. Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2007, 4(2), pp. 287-294
- COLELLO, Silvia. Para onde vai a formação do professor? In *International Studies on Law and Education 1*. São Paulo, Harvard Law School Association/ EDF / Mandruvá, 1999.
- CHRISPINO, Álvaro. Resultados do SAEB 97/Química e a reforma do Ensino Médio: um exercício de aproximação para a política educacional, o planejamento de ensino e a gestão da prática docente voltada para a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília: INEP, v.80, n. 194, p 114-147, jan/abr, 1999.
- CLAXTON, G. Educating the inquiry mind: The challenge for school science. London: Harvester Wheatsheaf, 1991.
- DEMO, P. O profissional do futuro. In: LINSIGEN, I. V. (Org.) **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências contemporâneas da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1999.
- DESGRANGES, Flávio. *A Pedagogia do Espectador*. São Paulo, Hucitec, 2003.
- DJERASSI, Carl, HOFFMANN, Roald. *Oxigênio*, Rio de Janeiro, Vieira&Lent, 2004.
- ECO, Umberto. Os limites da interpretação. Tradução: Perola de Carvalho. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- FEYERABEND, P. K. Contra o método. Tradução de Octanny S. da Mota e Leônidas Hegenberg. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1977.
- FEYNMAN, Richard P. O Prazer da Descoberta – Os Melhores Textos Breves de Richard P. Feynman. Coleção Ciência Aberta, Lisboa, Ed. Gradiva, 2006.
- FEYNMAN, Richard P. Deve Ser Brincadeira Sr. Feynman! Brasília, Editora Universidade de Brasília, 2000.
- FONTES, Alice e CARDOSO Alexandra. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.5 Nº1, 2006*.
http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART2_Vol5_N1.pdf Acesso em: 02 Jan 2008.
- GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000.
- GASPAR, A. - Museus e Centros de Ciências? Conceituação e proposta de um referencial teórico. Tese Doutorado, 173p. FE- USP, 1993.
- GASPAR, A. - Cinquenta Anos De Ensino De Física: Muitos Equívocos, Alguns Acertos E A Necessidade Do Resgate Do Papel Do Professor. Artigo a ser apresentado no XV Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, UNESP, SP, 2007. http://plato.if.usp.br/2-2007/fep0358d/texto_5.pdf Acesso em: 29 Fev 2008.

- GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A. - Diálogos interdisciplinares no ensino de física: relações entre física e pintura. *ENSINO DE FÍSICA: presente e futuro* ÁREA 9 - ARTE, CULTURA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA - Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física, Curitiba, PR, 2003.
- GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A. – Breve História da Ciência Moderna, vol.1, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2003;
- GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A. – Breve História da Ciência Moderna, vol.2, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2004;
- GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A. - Breve História Da Ciência Moderna, vol 3, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2005.
- GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A. – Galileu e o Nascimento da Ciência Moderna, São Paulo, Atual, 1997.
- GUERRA, A., REIS, J.C., BRAGA M.A. – Lavoisier e a Ciência do Iluminismo, São Paulo, Atual, 2005.
- GUNDERSON, L. (2006). Science plays come of age. *The Scientist*. [online]. [consult 05-08-2006]. Disponível em <http://www.the-scientist.com/news/display/24160/>
- GUNDERSON, L. (2006). Why science works for theatre. *Science on stage*. [online]. [consult 08-07-2006]. Disponível em <http://www.college.emory.edu/hybridvigor/stage.htm>
- HERNANDEZ, Fernando.& VENTURA Montserrat. *A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho*, Porto Alegre, Artmed, 1998.
- INEP, Qualidade da educação: Uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio. Brasília, 2005.
- JACKSON, A., e LEAHY, H.R. *Seeing it for real?* - Authenticity, theater and learning in museums. *Research in Drama Education*, 10(3), 303-325, 2005.
- LATOUR, Bruno. *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*, São Paulo, Ed. Unesp, 1997.
- LECLERCQ, J.M. O Ensino Médio do Século XXI – Desafios, tendências e prioridades - Relatório Final. Cadernos Unesco, Série Educação, nº 9, Beijing, China, 2001.
- KUHN, Thomas. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 16. ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.
- MEC, Gabinete de Avaliação Educacional, Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, GAVE/OCDE. *Programme for International Student Assessment*. Resultados do estudo internacional PISA 2003, Brasília, 2004.
- MEGID NETO, Jorge, PACHECO, Décio. Pesquisas sobre ensino de Física do 2º. grau no Brasil. In: NARDI, Roberto (org.). *Pesquisas em ensino de Física*. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

- MELLO, Guiomar Namor de: O que trouxemos do século XX? Porto Alegre, ArtMed, 2004.
- MLODINOW, Leonard. O Arco-Íris de Feynman, Rio de Janeiro, Ed. Sextante, 2005.
- MIZUKAMI, Maria da Graça. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo, EPU, 1986.
- MONTENEGRO, B. et al. (2006). *O papel do Teatro na divulgação científica: A experiência da Seara da Ciência*. Cienc. Cult., Oct./Dec. 2005, vol.57, no.4, p.31-32. ISSN 0009-6725. [online]. [consult 24-04-2006]. Disponível em http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252005000400018&script=sci_arttext
- MOREIRA, M.A. e GUIMARÃES, V.H. (Orgs.). Atas da V Reunião Latino-Americana sobre Educação em Física: a formação do professor de Física na América Latina. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 1992.
- MORIN, Edgard. Educação e Complexidade: os sete saberes necessários e outros ensaios, Campinas, Cortez, 2005.
- MORIN, Edgard. Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. – 12. ed. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2007.
- NICOLESCU, B. A Evolução Transdisciplinar da Universidade Condição para o Desenvolvimento Sustentável (Conferência no Congresso Internacional "A Responsabilidade da Universidade para com a Sociedade", International Association of Universities, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, de 12 a 14 de novembro de 1997. <http://perso.clubinternet.fr/nicol/ciret/>
- NICOLESCU, B. et al. Educação e transdisciplinaridade II. Brasília: UNESCO, 2002.
- PALMA, C.: Arte e ciência no palco. (Entrevista concedida a Luisa Massarani e Carla Almeida). *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 13 (suplemento), p. 233-46, outubro 2006.
- PIETROCOLA, Maurício (Org). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2ª ed. rev. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005.
- PCN+, Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, p.139, 2002.
- PERRENOUD, Philippe; Dez novas competências para uma nova profissão. *In Pátio. Revista pedagógica* (Porto Alegre, Brasil), nº 17, Maio-Julho, pp. 8-12, 2001.
- RICARDO, Elio C. Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. Tese de Doutorado, Florianópolis, 2005. <http://www.ppgect.ufsc.br/teses/01/Tese.pdf>. Acesso: 25 Jan 2009.
- ROITMAN, Isaac. Educação Científica- quanto mais cedo, melhor - RITLA (2007). http://www.ritla.net/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=213
- ROJAS, J. A representação em símbolo da Interdisciplinaridade num processo grupal. São Paulo, 1991.(Dissertação de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).

- SANTOMÉ, J. T. Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- SOMMERNAN, A. Formação e transdisciplinaridade: uma pesquisa sobre emergências formativas do CETRANS. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Nova Lisboa e à Université François Rabelais de Tours. Lisboa: 2003. Disponível em: <<http://www.redebrasileiradetransdisciplinaridade.net/mod/resource/view.php?id=18>>. Acesso em: 08 março de 2009.
- SNOW, Charles Percy. As Duas Culturas. Tradução: Idalina Pina Amaro. Publicações Dom Quixote. 1965.
- SNYDERS, G. Alunos felizes: Reflexão sobre a alegria na escola a partir de textos literários. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.
- STUDART, Nelson. Ensino de física: reflexões. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 27, n. 3, Sept. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172005000300001&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 29 Dez. 2008.
- TARDIF, M., LOIOLA, F.A. e LOIOLA, J. O trabalho docente e a pedagogia: Interações humanas, tecnologias e dilemas. São Paulo: Educ, 1999.
- TEDESCO, Juan Carlos. Prioridade ao ensino de Ciências: uma decisão política. Madri: Espanha: OEI – Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2006.
- UNESCO. O Ensino Médio do Século XXI – Desafios, tendências e prioridades - Relatório Final. Cadernos Unesco, Série Educação, nº 9, Beijing, China, 2001. Disponível em : http://portal.unesco.org/education/en/files/6566/10335468550beijing_conference.pdf/beijing%2Bconference.pdf Acesso em: 24 Ago 2007.
- VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina Lopes de Almeida. Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino De Ciências. Rev. Fac. Educ., São Paulo, v. 23, n. 1-2, 1997.
- WHITE, Michael. Rivalidades Produtivas – Disputas e brigas que impulsionaram a ciência e a tecnologia. Rio de Janeiro, Record, 2003.
- ZABALA, Antoni. Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ZANETIC, João. Física Também é Cultura. Tese submetida à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Educação. Orientador: Luís Carlos de Menezes. 1989.
- ZANETIC, João. Qual o papel da ciência na formação básica? Atas do IX Simpósio Nacional de Ensino de Física, SBF, 1991.

ZANETIC, João. Física e literatura: uma possível integração no ensino. In: Ensino da Ciência, Leitura e Literatura. Cadernos Cedes, 41, págs. 46/61, 1997

ZANETIC, João. Literatura e cultura científica. In: Linguagens, leituras e ensino da ciência. Ed. Mercado de Letras, Campinas, págs. 11/36, 1998.

ZANETIC, João. Física e cultura. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 57, n. 3, p. 21-4, 2005.

ZANETIC, João. Física e arte: uma ponte entre duas culturas. *Pro-Posições*, v. 17, n. 1 (49), jan./abr., p. 39-57, 2006.

ANEXO A

A adaptação livre da peça “A Vida de Galileu” de Bertolt Brecht, por Márcio Nasser Medina, Agosto, 2007.

ATO 1 – Casa de Galileu

Quarto de Galileu, é de manhã o menino André traz um copo de leite, um pão e uma maçã.

Galileu – *Lavando-se e fungando alegre* – Ponha o leite na mesa, mas não feche os livros.

André *faz o que Galileu manda.* – Veja o que eu trouxe pra você ali atrás dos mapas astronômicos.

André pesca atrás dos mapas, de onde tira um modelo do sistema Ptolomaico.

André – O que é isso?

Galileu – É um *astrolábio**; Mostra como as estrelas se movem à volta da Terra; Segundo a opinião dos antigos. *(* na verdade é uma esfera armilar)*

André – E o como é?

Galileu – Vamos investigar,..., e começar pelo começo: a descrição.

André – No meio tem uma pedra pequena.

Galileu – Huuum... É a Terra.

André – Por fora tem cascas, uma por cima da outra.

Galileu – Quantas?

André – Oito.

Galileu – São as esferas de cristal.

André – Tem bolinhas pregadas nas cascas.

Galileu – As estrelas.

André – Tem umas palavras pintadas.

Galileu – Que palavras.

André – Nomes de estrelas.

Galileu – Ah sim! Quais?

André – A bola embaixo é a Lua, bem ... é o que está escrito. Mais em cima é o Sol.

Galileu – Agora faça mover o Sol.

André move as esferas

André – Uau! Que legal! Mas parece que estamos fechados ali no meio.

Galileu se enxugando.

Galileu – É, foi o que eu também senti, quando vi essa coisa pela primeira vez. *Joga a toalha para André para que ele lhe esfregue as costas.* Muros e cascas, tudo parado! *Galileu se levanta e começa a discursar.* Há dois mil anos a humanidade

acredita que o Sol e as estrelas do céu giram em torno dela. O papa, os cardeais, os príncipes, os acadêmicos, os estudantes, todos achando que estão imóveis nessa bola de cristal. Mas agora vamos sair para um grande viagem!

André – Eba!

Galileu se senta novamente e André se senta no chão em frente a ele.

Galileu – Porque o tempo antigo acabou e começou um novo tempo. Já faz cem anos que a humanidade está esperando alguma coisa. As coisas não podem ficar paradas de verdade - *Galileu se levanta e abre os braços.*- Tudo se move! Vejam o genovês Colombo, ninguém acreditava que existiam terras além mar, riram dele, a Espanha acreditou, surgiu então um grande gosto pela pesquisa. Pesquisa da causa de todas as coisas: (*Segura a maçã no alto e a solta.*) por que cai a maçã, se a soltamos, e (*Jogando a maçã para cima.*) como ela sobe quando a jogamos para cima. Não há dia em que não se descubra alguma coisa. Já se descobriu muita coisa, mas ainda há mais coisas a serem descobertas. De modo que – *Apontando para o público.* – as novas gerações têm muito ainda o que fazer. Tá na hora da humanidade abandonar velhos dogmas e ter uma idéia clara de sua casa, o corpo celeste que habita. O que está nos antigos livros não nos basta mais. Temos que ver com nossos olhos! Colocar em dúvida tudo! Experimentar! Entendeu André?

André – Aquela coisa do Copérnico e da rotação?

Galileu – É.

André – Não. Por que o senhor quer que eu entenda? É muito difícil, e eu nem fiz 15 anos ainda, só em dezembro.

Galileu – Mas quero que você também entenda. É para que se entendam as coisas que eu deixo de pagar as contas para comprar livros caros.

André – Mas eu vejo que o Sol de noite não está onde estava de manhã. Quer dizer que ele não pode estar parado! Nunca e jamais.

Galileu – Você vê! O que é que você vê? Você não vê nada! Você arregala os olhos, e arregalar os olhos não é ver. *Galileu põe a bacia de ferro no centro do quarto.* Bem, isto é o Sol. Sente-se aí. *André se senta. Galileu está de pé, atrás dele.* Onde está o Sol, à direita ou à esquerda?

André – À esquerda.

Galileu – Como fazer para ele passar para a direita?

André – O senhor carrega a bacia para a direita, é claro.

Galileu – E não tem outro jeito? *Levanta André e a cadeira do chão, faz meia volta com eles.* Agora, onde está o Sol?

André – À direita.

Galileu – E ele se moveu?

André – Ele, não.

Galileu – O que é que se moveu?

André – Eu.

D. Sarita entra no quarto e fica quieta assistindo à cena.

Galileu *berrando* – Errado! Tonto! A cadeira!

André – Mas eu com ela!

Galileu *afagando a cabeça do André* – Claro! (...) A cadeira é a Terra. E você está em cima dela.

D. Sarita – Seu Galileu, o que o senhor está fazendo com o meu menino?

Galileu – Eu o estou ensinando a ver.

D. Sarita – Arrastando o menino pelo quarto?

André – Deixa mãe! Você não entende desse assunto.

D. Sarita – Ah, é!? Mas você entende, é isso? *Afagando a cabeça de André* Está um moço aí fora, ele quer ter aulas particulares. Muito bem vestido e trouxe uma carta de recomendação. *Entrega a carta.* Com o senhor o meu André ainda acaba dizendo que dois e dois são cinco. Ele confunde tudo que o senhor diz. Ontem a noite ele me provou que a Terra dá volta no Sol. Está convencido que isso foi calculado por um tal de Copérnico.

André – Seu Galileu, o Copérnico não calculou? Diga a ela o senhor mesmo!

D. Sarita – Mas é verdade mesmo que o senhor ensina essas bobagens? Depois ele fala essas coisas na escola, e os padres vêm me procurar, porque ele fica dizendo coisas que são contra a religião. O senhor devia ter vergonha, senhor Galileu!

Galileu *tomando café* – Dona Sarita com base em nossas pesquisas e depois de intensa disputa, André e eu fizemos descobertas que não podemos mais ocultar ao mundo. Começou um tempo novo, uma nova era, em que viver será um prazer.

D. Sarita – Sei. Espero que nesse novo tempo a gente possa pagar o leiteiro, o padeiro (...) *Apontando para a carta de recomendação.* O senhor me faça o favor, e não mande embora esse aí também. Estou pensando na conta do leiteiro. *Sai.*

Galileu *rindo* – Vai, vai, me deixe ao menos acabar o meu leite! Voltando-se para André – Alguma coisa nós sempre compreendemos, hein?

André – Eu falei aquelas coisas só pra ela se espantar. Mas não está certo. O senhor usou um exemplo que eu não poderei repetir, eu não agüento levantar a mamãe e uma cadeira. Nem, se quer, meus coleguinhas...

Galileu *pegando a maçã e ficando um espeto nela* – Olha! Você gira a maçã como se fosse a Terra.

- André – E por quê a gente não percebe que virou?
- Galileu – Porque você vai junto, aliás, TUDO vai junto, você, o ar que está acima de você e todos os demais.
- André – Éeeee!. Essa é boa. Ela vai ficar de boca aberta. Posso levar a maçã?
- Galileu – Leve.
- André sai olhando fixamente a maçã girando-na e repetindo baixinho a explicação. Entra Ludovico Marcelo e, tirando o chapéu, reverencia o mestre.*
- Galileu – Isso parece a casa da sogra!
- Ludovico – Bom dia meu senhor! O meu nome Ludovico Marcelo.
- Galileu *examinando a sua carta de recomendação* – O senhor esteve na Holanda?
- Ludovico – Sim. Recém chegado de lá. Onde ouvi falar muito do senhor.
- Galileu – Sua família tem propriedades em Champagne?
- Ludovico – Minha mãe queria que eu me arejasse um pouco, visse o que acontece pelo mundo, etc.
- Galileu – E na Holanda o senhor ouviu dizer que na Itália, por exemplo, acontece eu?
- Ludovico – E como minha mãe deseja que eu me oriente um pouco nas ciências...
- Galileu – Aulas particulares: 10 moedas por mês.
- Ludovico – Muito bem, senhor.
- Galileu – Quais são seus interesses?
- Ludovico – Cavalos.
- Galileu – Hummm....
- Ludovico – Eu não tenho cabeça para as ciências, senhor Galileu.
- Galileu – Hum. Nesse caso serão 15 moedas por mês,
- Ludovico – Muito bem, senhor Galileu,
- Galileu – As aulas serão de manhã bem cedo.
- Ludovico – O senhor vai ter que ter paciência comigo. Principalmente porque nas ciências tudo é diferente do que manda o bom senso. O senhor veja, por exemplo, aquele tubo estranho que estão vendendo em Amsterdã. Eu o examinei com cuidado. Um canudo de couro e duas lentes – uma assim – *representa uma lente côncava com as mãos* – e uma assim – *representa uma lente convexa*. Ouvi dizer que uma aumenta e a outra diminui. Qualquer pessoa razoável pensaria que elas se compensam. Errado. O tubo aumenta as coisas cinco vezes. Isso é ciência.
- Galileu – O que é que o tubo aumenta cinco vezes?
- Ludovico – Torres de Igrejas, pombas, tudo que esteja longe.
- Galileu – O senhor mesmo viu as coisas aumentadas?
- Ludovico – Sim, senhor.

- Galileu – E o tubo tinha duas lentes? *Galileu faz um esboço no papel.* Era assim? *Ludovico faz um gesto que sim.* De quando é essa invenção?
- Ludovico – Quando saí da Holanda acho que não tinha mais que uns dias, ao menos de venda.
- Galileu *quase amável* – E por que é que precisa ser a física e não a criação de cavalos?
Entra D. Sarita, sem que Galileu perceba.
- Ludovico – Minha mãe acha que um pouco de ciência é necessário. Hoje todo mundo toma o seu vinho com ciência, o senhor sabe.
- Galileu – O senhor poderia escolher um língua morta ou teologia. É mais fácil. – *Vê D. Sarita.* – Bem, nos veremos terça feira de manhã. *Ludovico sai.*
- Galileu – Não precisa me olhar desse jeito. Eu vou dar as aulas.
- D. Sarita – Só porque você me viu a tempo. O Procurador da universidade está aí fora.
- Galileu – Faça-o entrar, que esse é importante. Podem ser as quinhentas moedas. Daí eu não precisarei mais de alunos. Chame o André aqui. *D. Sarita faz entrar o Procurador. Galileu aproveita para acabar de se vestir e rabiscar uns números no papel. André chega logo em seguida.*
- Galileu *cumprimentando o Procurador com um aperto de mão* – Me empreste 1 moeda. – *O Procurador puxa uma moeda do bolso e entrega à Galileu, que então torna-se a virar para André.* – Tome André. Vá ao oculista e compre essas duas lentes.
- Procurador – Eu vim tratar do seu pedido de aumento, o senhor quer ganhar mil moedas. Infelizmente o meu parecer não será favorável. O senhor sabe que os cursos de matemáticas não garantem freqüência à universidade. A matemática, por assim dizer, não é uma arte alimentícia. Não quer dizer que não a tenhamos em boa conta. Embora não seja tão útil como a filosofia, nem útil quanto a teologia, aos conhecedores ela proporciona infinito prazer!
- Galileu – Meu caro amigo, como quinhentas moedas eu não vivo.
- Procurador – Mas senhor Galileu, o senhor tem duas horas de aula, duas vezes por semana, o seu extraordinário prestígio lhe traz quantos alunos quiser, gente que pode pagar aulas particulares. O senhor não tem alunos particulares?
- Galileu – Tenho, até demais! Eu ensino e ensino, e quando é que eu estudo? Homem, eu não sei tudo, como os senhores da Filosofia. Eu sou estúpido. Eu não entendo nada de nada. De modo que eu necessito preencher os buracos do meu saber. E quando eu tenho tempo? Quando é que eu faço pesquisa? Meu senhor, a minha ciência ainda tem fome de saber! Sobre os maiores problemas nós ainda não temos nada! Só hipóteses! Como vou fazer progresso se pra sustentar

minha casa sou forçado a me dedicar a qualquer burguês, desde que rico, enfiá-lo goela abaixo que e as paralelas se encontram no infinito!

Procurador – Em todo caso o senhor não esqueça que não pagamos como os Príncipes, mas garantimos liberdade de pesquisa.

Galileu – É... eu vi o que fizeram com Giordano Bruno!

Procurador – Evite pronunciar esse nome! Pode alguém escutar! *Cochichando*. Mas ele nem era veneziano. E mesmo que sua pesquisa tenha frutos, algum monge ignorante da Inquisição poderá proibir suas idéias também.

Galileu – Você é injusto. Se eu mostrar esses estudos sobre a queda dos corpos – *mostra um maço de papeis* – garanto que vale umas boas moedas a mais.

Procurador – Valem infinitamente mais, Senhor Galileu.

Galileu – Infinitamente não, senhor, quinhentos moedas.

Procurador – É, mas infelizmente não nos rendem muitos lucros para a universidade. Adoramos usar seus engenhos no arsenal de defesa, nos estaleiros, na fundição. Mas isso garante apenas a sua segurança aqui. Galileu, você já está com 46 anos. Não tem mais muito pra descobrir. – *Galileu olha para os seus papéis desamparado*. – Não irei incomodá-lo mais.

O Procurador sai. Galileu fica sozinho por alguns instantes e começa a trabalhar. André entra correndo sem casaco.

Galileu *trabalhando* – Por que você não comeu a maçã ?

André – É pra ela ver que ela gira?

Galileu – André, ouça aqui, não fale com os outros de nossas idéias.

André – Por quê?

Galileu – Porque as autoridades proibiram.

André – Mas são verdades.

Galileu – Mas proibiram. Nada está provado ainda. É apenas uma hipótese. Passe-me as lentes.

André – A moeda não deu, tive que deixar meu casaco de penhor.

Galileu – Você vai passar o inverno sem casaco?

Pausa. Galileu arruma as lentes sobre uma folha de papel que está o esboço.

André – O que é uma hipótese, senhor Galileu?

Galileu – É quando uma coisa parece provável sem que tenhamos os fatos. Chamamos de hipótese tudo aquilo que imaginamos que seja sem que tenhamos ido lá conferir.

André – Mas o senhor provou tudo pra mim.

Galileu – Não. Eu só mostrei que seria possível. Você compreende que a hipótese é muito bonita e não há nada que a desminta.

- André – Eu também quero ser físico, senhor Galileu.
- Galileu – Acredito, considerando tudo que ainda há por vir. *Galileu vai até a janela, e olhou através das lentes. O seu interesse é moderado.* – André, dê uma olhada.
- André – Nossa Senhora! Chegou tudo perto. Dá pra ver até as aranhas no sino!
- Galileu – Isso vai nos render quinhentas moedas.

Fim do primeiro ato

ATO 2 – Galileu na Corte

Quarto de Galileu, é noite, os dois amigos se encontram.

- Galileu – Sagredo, meu grande amigo! Preciso te mostrar uma coisa.
- Sagredo – O que foi Galileu? Que descoberta foi agora?
- Galileu – Lembra aquele tubo que eu te mostrei? Apontei para a Lua. Ela não tem luz própria.
- Sagredo – O que?
- Galileu – É o que eu lhe digo. A astronomia parou há mil anos porque não havia telescópio. Você sabe de que é feita a Via Láctea?
- Sagredo – Não!
- Galileu – Eu sei. Eu me pergunto até se com esse troço eu não vou provar uma certa doutrina.
- Sagredo – Não seja inconveniente.
- Galileu – Vou te mostrar. – *Galileu posiciona o telescópio e convida Sagredo para observar.*
- Sagredo *com o olho grudado no telescópio* – Nossa! É incrível! As bordas são irregulares, denteadas e rugosas, na parte escura tem uns pontos luminosos...
- Galileu – E como você explicaria isso?
- Sagredo – Não pode ser!
- Galileu – Pode! São montanhas!
- Sagredo – Numa estrela?
- Galileu – Montanhas enormes. Os cumes são dourados pelo Sol nascente.
- Sagredo – Mas isto contradiz a astronomia de dois mil anos.
- Galileu – É. O que você está vendo homem nenhum viu. Além de mim, você é o segundo.
- Sagredo – Mas a Lua não pode ser uma Terra, com montanhas e vales. Assim como a Terra não pode ser uma estrela.

Galileu – São um corpo celeste qualquer. Olhe de novo. A parte escura da Lua é inteiramente escura?

Sagredo – Não, olhando bem eu vejo uma luz fraca, cinzenta.

Galileu – E essa luz o que é?

Sagredo *bate os ombros em sinal de dúvida - ???*

Galileu – É da Terra!

Sagredo – Isso é um absurdo! Como pode a Terra emitir luz se é um corpo frio?

Galileu – Do mesmo jeito que a Lua. Porque são iluminadas pelo Sol, é por isso que elas brilham. O que a Lua é pra nós, nós somos para a Lua.

Sagredo – Portanto não há diferença entre a Lua e a Terra?

Galileu – Pelo visto não.

Sagredo – Estou assustado.

Galileu – Calma Sagredo, porque ainda tem mais...

Pausa. Galileu reúne o povo, acadêmicos, o clero, ao final entra o Duque Cosmo de Médici. Virgínia segura um cesto coberto por um pano ocultando algo.

Galileu – Com licença senhores. Como professor de matemática e diretor do arsenal de Veneza, venho humildemente mostra-lhes um instrumento inteiramente novo, o meu tubo óptico, o telescópio.

Os espectadores se espantam uníssonos – Ohhhh!

Galileu pede que sua filha Virgínia se aproxime e tira o pano que ocultava o telescópio. Uma salva de palmas surge. Galileu se curva. Baixam as palmas.

Sagredo – Meu velho, você vai pagar o açougue.

Galileu – É e dar dinheiro para eles também. *Voltam as palmas e Galileu inclina-se outra vez.*

Apresentador – Mais uma vez as páginas da história serão cobertas com caracteres venezianos. Este Sábio novamente nos surpreende com mais um grande invento. *Voltam as palmas.* Por favor senhor Galileu, explique-nos essa maravilha!

Galileu – Este tubo é capaz de aproximar em 30 vezes os objetos distantes, poderemos reconhecer quais embarcações se aproximam 3 dias antes de serem vistas a olho nu. Ontem mesmo eu me atrevi e apontei o tubo para a Lua.

Os presentes se calam.

Galileu – Fui abençoado ao ser escolhido para ser o primeiro homem a ver o espaço de perto. Descobri que na Lua há também montanhas, ela não é uma esfera perfeita e polida!

Galileu é cortado pelo mestre-sala do Duque.

- Mestre Sala – Adentra-se ao recinto o Grão Duque de Toscana Cosimo de Médici! *Entra o Duque acompanhado de súditos.* – Como é possível que não esperarem nossa alteza para começar a apresentação?
- Galileu – Minhas humildes desculpas, mas a novidade para ele ainda está por vir. Descobri umas novas estrelas e as batizei de Medicéias!
- Mestre Sala – Em homenagem ao Duque certamente.
- Cosmo – Novas Estrelas? Como assim, pensei que já as conhecia todas. Com meu nome? Muito nobre da sua parte, esperto talvez, uma vez que sois apenas um professor de matemática.
- Mestre Sala – Por favor professor Galileu retorne-se ao início.
- Galileu – Pois bem, há montanhas na Lua, e ela não tem luz própria. – *Murmúrios enchem o ambiente.*
- Inquisidor – Que blasfêmia! Como se atreve senhor Galileu! Como ousa desafiar a Santa Igreja na frente de todo o Clero?
- Galileu – Não eminência, eu posso provar! Em poucas horas começará anoitecer e Júpiter estará próximo do horizonte. Com o meu instrumento seremos capazes de observá-lo.
- Cosmo – Humm, gostei dessa discussão, novidades não de acontecer! Conte-me mais senhor professor. Pareceu-me que não foi só isso que há descoberto.
- Galileu – De forma alguma príncipe! Como vossa alteza certamente sabe, já faz algum tempo que nós astrônomos encontramos muitas dificuldades em nossos cálculos. O movimento de Vênus – *desenha um epiciclo no ar* – é muito complicado de calcular. Nos baseamos num sistema muito antigo que parece não estar de acordo com os fatos.
- Filósofo – Senhor Galileu, antes de aplicarmos o seu famoso telescópio gostaríamos de ter o prazer de uma disputa. Assunto: É possível que esses planetas existam?
- Matemático – Uma disputa formal, é claro!
- Galileu – Quando vocês observarem pelo telescópio terão certeza.
- Matemático – Claro, claro. O senhor naturalmente sabe que segundo a concepção clássica dos antigos não é possível uma estrela que gire em volta de um centro que não seja a Terra. Assim como não é possível uma estrela sem suporte no céu.
- Filósofo – E mesmo sem considerar a possibilidade de tais estrelas que ao nosso matemático – *faz uma medida em sua direção* – parece dadivosa, eu gostaria de perguntar com toda a modéstia e como filósofo: seriam necessárias tais estrelas? O universo divino de Aristóteles, com suas esferas misticamente

musicais e as suas abóbadas de cristal e em movimentos circulares ... toda essa arquitetura divina, será que deveríamos macular essa harmonia?

Teólogo – Não seria o caso de dizer que é duvidoso um telescópio no qual se vê o que não pode existir? Nos seria muito mais proveitoso, senhor Galileu, se o senhor nos desse as suas razões, as razões que os movem quando supõe que a esfera mais alta do céu imutável as estrelas possam mover-se e flutuar livremente.

Astrônomo 1 – Aonde viemos parar! Outro dia, um dinamarquês, um tal de Tycho Brahe, definiu a órbita de um cometa. Começava em cima da Lua, e furava uma a uma, as esferas de cristal, os suportes materiais do movimento dos corpos celestes! O cometa não encontra resistências, nem a sua luz é desviada. Um absurdo!

Galileu – Não será a razão de começarmos a duvidar das esferas?

Astrônomo 2 – Está fora de questão! Como alguém ousa questionar o iluminado padre Clávio, – *aponta para o Clávio* – maior astrônomo da Itália e da Igreja? Se fossemos acreditar em tudo que se disse nos últimos cinquenta anos. Houve uma vez aquela oitava estrela que apareceu no céu e após um ano e meio desapareceu. Já queriam duvidar da duração eterna do céu imutável!

Astrônomo 1 – Há mais mistérios entre o Céu e a Terra que nossa vã filosofia. – *Olhando para o platéia* – Épa, eu acho que isso ainda será escrito por Shakespeare!

Astrônomo 2 – Não é necessário que o homem saiba tudo. Vamos embora! – *os dois astrônomos fazem menção de sair, mas são impedidos pelo padre Clávio.*

O Papa se levanta e todos se meio-ajoelham fazendo uma reverência.

Papa – “Nasce o Sol, e põe-se o Sol, e volta ao seu lugar onde nasceu.” É o que diz Salomão; e o senhor o que diz Galileu?

Galileu – Quando eu era desse tamanho – *colocando a mão na altura da cintura* – Eminência. Ao andar de barco, eu gritava que a praia estava indo embora. Hoje eu sei que a praia estava parada, e que o movimento era do barco.

Papa – Muito esperto, muito esperto. O que nós vemos é o movimento do céu estrelado, pode bem estar errado, vide barco e praia. Já o que está certo, isto é, o movimento da Terra, este nós não podemos perceber! É bem achado. Mas essas luas de Júpiter são duras de roer para os nossos astrônomos. Infelizmente eu, noutros tempos também li um pouco de astronomia. Isso pega pior que sarna! *O Papa se coça no braço sorrindo.*

Cosmo – Se os mapas celestes, que dependem de uma hipótese nova, facilitam a vida de nossos navegantes, eles que usem os mapas. O que nos desagrada apenas são doutrinas que desmintam a Bíblia.

Papa – Vocês pensam em círculos e elipses, como seu o alemão Kepler, em velocidades uniformes, movimentos simples que estão de acordo com o seu

cérebro. Mas se D-us determinasse que as estrelas andassem assim? – *Desenha no ar um trajeto muito enredado e com velocidade irregular.* – O que sobraria de seus cálculos?

Galileu – Eminência, se D-us construísse o mundo assim – *repete o movimento do Papa* – Ele construiria o nosso cérebro assim também – *repete o mesmo movimento* – de modo que reconheceríamos esse mesmo movimento como os mais simples. Eu acredito na razão.

Inquisidor – Nós atribuímos a um Ser supremo – apontando para o alto – a responsabilidade pelo sentido desses fatos que não conseguimos compreender e que constituem a vida – dissemos que havia uma certa finalidade nessas coisas que isso obedece a um grande plano; e agora vem o senhor e diz que o ser supremo entendeu mal o movimento dos céus, e que o senhor entendeu bem. Isso não é muito prudente. – *faz o sinal da cruz e os demais repetem o mesmo ato exceto Galileu.*

Galileu *irritado* – Eu sou um filho devoto da Igreja!

A noite cai. Galileu se aproxima do telescópio posiciona-o de uma melhor forma e convida a todos a olharem através dele.

Galileu – Venham senhores! Aproximem-se e vejam que maravilha!
Inicialmente o Papa, depois o Duque, o padre Clávio, os astrônomos, o filósofo, o matemático, e todos ficam empolgados como o que vem e comentam entre si.

Papa – Agora não sei em quem mais eu acredito! Suas poderosas lentes me revelaram um novo Céu.

Cosmo – Isso é fantástico professor! Quanto quer por esse invento? Venha para Florença. No meu reino o senhor ganharia seu peso em ouro! Essas Medicéias farão do nome minha família um nome imortal.

Galileu – Muito obrigado duque, será uma honra. Estou agora estudando uma técnica de escurecer as lentes e assim poder olhar diretamente para o Sol. Depois a gente conversa sobre meu salário. – *Dando um tapinha nos ombros do Duque.*

Os astrônomos fazem suas observações ficam chocados.

Clávio *apontando para Galileu* – Ele está certo. – *E dirigindo-se ao papa* – Agora é a vez dos teólogos, eles que dão um jeito de recompor o Céu. – *E voltando-se para Galileu* – O senhor venceu.

Virgínia *abraça ao pai felicíssima* – Parabéns papai! – *Os convidados aplaudem Galileu.*

Por fim o Inquisidor faz a sua observação e grita!

Inquisidor – Isto é uma farsa! Não acredito nos que meus olhos vêem! Esse tubo do inferno está corrompendo a mente de vocês! O senhor está emporcalhando sua própria habitação, mas isso eu não vou tolerar. O senhor é um inimigo da humanidade!

Você está dizendo que D-us ia pegar sua obra prima e colocar como uma estrelazinha de segunda, rolando por aí? Você acha que ele mandaria seu próprio filho para um lugar desses? Eu pensei que já tivesse mandado o senhor pra fogueira há anos atrás. Olhe para os meus pés! Eu piso em Terra firme, com passos seguros ela está em repouso, é o centro do universo e eu estou no centro e os olhos do Criador repousam sobre mim. As estrelas estão ao nosso redor para que nos iluminem. Para que Ele possa admirar a sua criação. No mínimo o senhor colocou esses negócios aí dentro para nos iludir!

Galileu – Não senhor! Jamais! – *E desmonta o telescópio para mostrar que estava vazio.* – Vejam. Está vazio.

Inquisidor – Bruxo! Herege! Agora você fez magia para desaparecer seu feitiço? Quer continuar nos enganando? Você não passa de mais um herege como Giordano Bruno e Nicolau Copérnico.

Virgínia apavorada grita – Pai! – *O Monge e o Padre Clávio, juntamente com o Padre Inquisidor cercam Galileu. Que o atiram para as masmorras. O Inquisidor sai com o Papa, consolando-o.*

Fim do segundo ato.

ATO 3 – O Julgamento

Virgínia – *Ajoelha-se e beija o cardeal na mão* – Bom dia, Eminência é muita bondade sua me receber. Uma vez que já fui sua aluna, que aprendi tudo das Sagradas Escrituras através de seus ensinamentos. Eu clamo pela sua infinita bondade para soltar meu pai. Pergunte ao padre Cristóforo, é o confessor de meu querido pai.

Inquisidor – Acho excelente que você acompanhe o senhor seu pai. Ele vai precisar muito, a Senhora talvez ainda não saiba como, mas vai precisar. A Senhora é tão jovem, uma criatura de carne e osso, e a grandeza nem sempre é fácil de suportar, para aqueles a quem D-us a deu, nem sempre. *O Inquisidor abençoa Virgínia e sai acompanhando-a.*

Galileu está na masmorra e entra um monge para conversar com ele.

Galileu – Pode falar, fale! A roupa que vestes lhe dá o direito de dizer o que quiseres.

Monge – Eu estudei matemática, senhor Galileu.

Galileu – Não seria má coisa, se levasse o senhor a conceder que dois mais dois, ao menos de vez em quando, fazem quatro.

Monge – Senhor Galileu, há três noites eu não durmo. Eu não consegui conciliar o Decreto, que eu li, com o satélite de Júpiter que eu vi. Precisava falar com o senhor.

Galileu – Para me dizer que não há satélites em Júpiter?

Monge – Não. Mas consegui perceber a sabedoria do Decreto. Pude ver que o desenvolvimento da Ciência é perigoso para a humanidade, eu resolvi renunciar a astronomia.

Galileu – Mas o senhor é um Físico!

Monge – É. Mas ainda sou padre.

Galileu – Mas o senhor viu que Vênus tem fases. Olhe lá fora, a verdade está lá fora! A vitória da razão só pode ser a vitória dos homens racionais. E a razão das marés? Enchentes e vazantes? A queda dos corpos!

Pausa. Sai o monge e entram o Papa e o Inquisidor.

Papa – Não! Não! E não!

Inquisidor – Mas Santidade, todos vão comentar sobre a sua fé infantil nas Escrituras. Dando mais importância a esses outros livros.

Papa – Eu não vou deixar que rasguem a matemática. Não!

Inquisidor – Mas é dessa matemática que se trata, ela está estimulando a rebeldia, uma inquietação nos homens. Você é o meu senhor, mas duvido que isso seja bom! Mas veja estes livros, esse homem sequer escrever em Latim, escreve na língua dos peixeiros e mercadores, uma prova de muito mau gosto.

Papa – Mas afinal de contas o homem é o maior físico de todos os tempos. A luz da Itália. Não é um confucionista qualquer. Ele tem amigos, Versalhes, Viena, etc. Não ponha as mãos nele!

Inquisidor – Na prática não será preciso ir muito longe. É um homem da carne. Ele cederá imediatamente.

Pausa. Sai o Clero e entram André, Sagredo e Virgínia.

André – Como é que é Virgínia? O Duque não te recebeu?

Sagredo – Não é possível!

Virgínia – Eu fiquei horas esperando, avisei que se tratava do julgamento de meu pai. Um funcionário qualquer lá foi muito mau-educado, virou de costas me deixaram mofando lá durante horas.

Sagredo – Mas o que o Duque alegava?

Virgínia – Ah! Que estava muito ocupado.

André – Traidor! Nunca fui com a cara daquele Cosmo. (...) E o livro? Ele recebeu?

Virgínia – Nem (...) ao sair encontrei algumas páginas picotadas abaixo da janela dele.

Sagredo – Não é possível, o Duque sempre esteve orgulhoso dos feitos de Galileu, estranho esse comportamento?

Virgínia – Ouvi na missa que o padre inquisidor pediu à Corte a se opor as ideais de meu pai.

Toca um sino. Entra o monge correndo.

Monge *ofegante* – Seu pai não foi recebido pelo Papa. Acabaram-se as discussões científicas.

Sagredo – Para ele era a última esperança. O papa adorava Galileu.

André *inconformado* – Adorava, disseste bem! Adorava. (...) Eles não vão ter coragem. E mesmo que tiverem ele não vai renegar. “Quem não sabe a verdade é estúpido e mais nada. Mas quem sabe, e diz mentira, esse é um criminoso.”

Sagredo – Eu também acho que não, e não quero mais viver se não for assim, mas eles têm a força.

André – A força não pode tudo.

Virgínia – Ai! Eu estou com medo! – *Se ajoelha e começa a rezar.*

Monge – Ele passou 23 dias na cela. Hoje foi a sessão.

Sagredo – Ela está rezando para que ele renegue.

André – Deixe-a. Ela está confusa.

Monge – Espera-se que ele renegue até as 5 horas da tarde, numa sessão da Santa Inquisição. O sino grande de São Marcos vai tocar e o texto da retratação será anunciado publicamente.

André – Eu não acredito!

Sagredo – Nem mesmo a violência não pode tornar invisível uma coisa que já foi vista.

Silêncio. Os personagens ficam circulando, aflitos aguardando dar as cinco horas da tarde.

André – Cinco horas! Não agüento mais esperar. Eles estão decapitando a verdade! – *Tapa os ouvidos. O Monge também. Mas o sino não toca.*

Sagredo – Nada! Ele resistiu! – *Meio desapontado.* – Já se passaram três minutos das cinco.

André *comemorando* – Ele resistiu! O homem não temeu a morte!

O sino da igreja de São Marcos toca.

Virgínia – Ele não foi excomungado!

Entra Galileu num plano mais alto.

Galileu – Eu, Galileu Galilei, professor de matemáticas e física, abjuro o que ensinei: que o Sol seja o centro do mundo, imóvel em seu lugar, e que a Terra não seja centro nem imóvel. De coração sincero e fé não fingida, eu abjuro, detesto e maldigo todos esses enganos e essas heresias, assim como quaisquer outros enganos e

pensamentos contrários à Santa Igreja. (...) – *Pequena pausa. Como contando um segredo.* – Mas que se move, se move!

Fim do terceiro ato – Fim da peça.

ANEXO B

A adaptação da peça Oxigênio de Carl Djerassi e Roald Hoffmann por Márcio Nasser Medina e Cleiton Rasga, Março de 2008.

Cena 1

(Suécia, 1777. As 3 mulheres estão sentadas na sauna, sobre um banco, a Senhora Priestley extremamente recatada. Mme Lavoisier extremamente desinibida.)

- Mme Lavoisier – Eu nunca fui açoitada anteriormente...Não desta forma.
- Sra. Priestley – Sra. Lavoisier! Na Inglaterra usamos a vara para punição.
- Mme Lavoisier – Há um jovem nobre no sul de nosso país, o marquês de Sade...
- Sra. Priestley – A descontração da sauna causa-me inquietação.
- Mme Lavoisier – Sra. Priestley...a Senhora está entre mulheres *(reservadamente)*...bem, se estivéssemos na presença de homens...
- Sra. Priestley – A Senhora é jovem, Mme !
- Sra. Pohl – Eu tinha vinte anos antes de casar.
- Sra. Priestley – Eu também. *(para Sra. Pohl)* Quantos filhos a Senhora tem?
- Sra. Pohl – Um filho pequeno. E a Senhora?
- Sra. Priestley – Três filhos e uma filha. *(Para Mme Lavoisier)* E a Senhora, Mme Lavoisier?
- Mme Lavoisier – *(Com firmeza)* Nenhum!
- Sra. Priestley – Depois de seis anos? Então a Senhora acha que é uma questão de gosto. Quando me casei, considerei-o como um dever matrimonial. *(levemente sarcástica)* Mas, é claro, eu não era uma criança.
- Mme Lavoisier – Talvez na França as mulheres amadureçam mais cedo...sobretudo em escolas religiosas.
- Sra. Priestley – A senhora estudou em uma escola religiosa?
- Mme Lavoisier – Não para me tornar freira. Eu tinha doze anos e até estudei química... manteiga de arsênio... açúcar de chumbo... flores de zinco... Encantador! Pensava eu: primeiro, a química na cozinha... depois, a química no jardim.
- Sra. Priestley – Somente uma criança de doze anos para encantar-se com tais coisas.
- Mme Lavoisier – Mas quando eu tinha treze, minha mãe faleceu, e eu deixei o convento para fazer as honras da casa, na casa de meu pai. Esquivei-me das atenções de um conde – casando-me com Monsieur Lavoisier. *(orgulhosa)* Ele é coletor de impostos e também é presidente do banco de descontos.

- Sra. Priestley – Um coletor de impostos?
- Sra. Pohl – Um banqueiro?
- Mme Lavoisier – E advogado!
- Sra. Pohl – Mas seu esposo não foi convidado para vir à Suécia por causa de suas descobertas químicas?
- Mme Lavoisier – O mesmo vale para o esposo da Sra. Priestley. Ele é padre não é mesmo?
- Sra. Priestley – Nada de padre, por favor! Um pastor. As pessoas chamam-no de Dr. Priestley. (Repentinamente agitada) A igreja da Inglaterra opõe-se as nossas crenças. Não podemos ocupar cargos públicos. Claro, se a Senhora se casa com um sacerdote, a Senhora colhe riquezas maiores do que o dinheiro. (controla-se) Perdoem-me. Deixei-me levar pela emoção.
- Mme Lavoisier – Quando eu falei com meu esposo sobre a química que aprendi no convento, ele me disse: “O produto da Ciência é o conhecimento...mas o produto dos cientistas é a reputação.” (Pausa) Reputação é importante para ele...e quando eu o desposi também tornou-se importante para mim. (pausa) sobretudo quando ele me pediu que eu auxiliasse em seu trabalho.
- Sra. Pohl – Ele lhe pediu isso?
- Sra. Priestley – A Senhora era tão jovem.
- Mme Lavoisier – Era preciso estudar a química...Arte também..tive aulas com Jacques-Louis David...Também aprendi latim e inglês...tudo para ajudar meu marido. A cada dia ele dita-me os dados e eu os anoto. Desenho as páginas de ilustrações para seus livros...Faço as gravuras.
- Sra. Priestley – (*repentinamente com compaixão*) Ah!...É por isso que a Senhora não tem filhos?
- Mme Lavoisier – (ignora a pergunta) Senhora Priestley, fui eu quem traduziu os “*Experimentos com diferentes tipos de gases* do Dr. Priestley...
- Sra. Priestley – A Senhora o fez?
- Mme Lavoisier – E seus escritos sobre flogístico
- Sra. Priestley – (interrompe-a imediatamente.) O Princípio do fogo...uma explicação para toda a Química.
- Mme Lavoisier – Explicação de seu esposo
- Sra. Priestley – O que a Senhora quer dizer com isso?
- Mme Lavoisier – Que nós não estamos convencidos!
- Sra. Priestley – Nós?
- Mme Lavoisier – Meu esposo não está convencido. E, portanto, eu também não.
- Sra. Pohl – O senhor Scheele está convencido. É o que ele diz em seu livro.
- Mme Lavoisier – (assustada) Em que livro?

- Sra. Pohl – *Sobre a química do ar e do fogo*. O único livro que ele escreveu.
- Mme Lavoisier – Meu esposo nunca o mencionou.
- Sra. Pohl – Será publicado em breve.
- Mme Lavoisier – Trata-se então da obra mais recente de seu esposo?
- Sra. Pohl – O farmacêutico Scheele não é meu esposo...*(Mme Lavoisier e a Sra. Priestley trocam olhares de surpresa, o que é notado pela Sra. Pohl.)*
- Sra. Priestley – (Incapaz de controlar sua curiosidade.) É talvez um parente?
- Sra. Pohl – Ele assumiu a farmácia de meu falecido esposo...em Koping, uma pequena cidade a oeste de Estocolmo.*(desafiadora)* Eu cuido de sua casa.
- Mme Lavoisier – Então a Senhora auxilia o senhor Scheele?
- Sra. Pohl – Não no laboratório.
- Mme Lavoisier – E mesmo assim a Senhora conhece seu novo livro?
- Sra. Pohl – Quando o farmacêutico Scheele chegou à nossa cidade há três anos, relatou seus experimentos com gases para meu pai e para mim. Ele estava entusiasmado com o assunto.
- Mme Lavoisier – (preocupada) E quando ele realizou esses experimentos?
- Sra. Pohl – Certamente alguns anos antes. O livro explica tudo isso...
- Mme Lavoisier – Alguém conhece o conteúdo do livro?
- Sra. Pohl – Mas é claro... seu esposo.*(pausa)* O senhor Scheele não enviou há três anos uma carta a Paris, descrevendo o seu experimento com o ar do fogo?
- Mme Lavoisier – Não sei de correspondência alguma entre os dois.
- Sra. Pohl – O sr. Scheele estranhou que seu esposo jamais lhe agradeceu.
- Mme Lavoisier – Não havia motivo algum para agradecer!
- Sra. Priestley – Senhoras!...talvez devêssemos nos refrescar um pouco.
- Sra. Pohl – A Senhora tem razão. Amanhã sua majestade decidirá quem foi o primeiro.
- Mme Lavoisier – Não é por esse motivo que viemos!
- Sra. Priestley – Então o que os trouxe aqui?
- Mme Lavoisier – Queremos mostrar ao mundo o que o Sr. Lavoisier descobriu.
- Sra. Priestley – Mas o Dr. Priestley fez a descoberta antes!
- Mme Lavoisier – Receio que não concordaremos a respeito disso, minha cara Sra. Priestley. *(Irritada, Mme Lavoisier permanece em cena enquanto saem a Sra Priestley e a Sra Pohl)*
- Mme Lavoisier – Eu ajudava Lavoisier no laboratório... Mas quando ele argumentava sobre como respiramos... como queima o enxofre... então ele conversava com homens, mas não comigo. E apesar disso eu o ajudava de várias maneiras, das quais ele nem sabe...e nunca saberá. Mas com a Sra. Priestley e com a Sra. Pohl, eu preciso me precaver. Não viemos a Estocolmo para cometer

erros. Portanto... conversaremos... como mulheres costumam conversar. Naturalmente sobre nossos esposos. (Pausa) E ostentamos a máscara da mulher... na qual está estampado o semblante de nosso esposo...sorrindo educadamente. Mas os homens continuarão sorrindo, se as suas descobertas forem postas em dúvida? (Pausa) Sorriremos nós? A Sra. Pohl sabe da carta. (pausa) Estou com receio.

Fim da Cena 1

Cena 2

(Salão de Conferências na Academia Real Sueca de Ciências, Estocolmo, verão de 2001. Iluminação sobre dois membros da comissão Nobel de Química)

- Sune – Um Prêmio Nobel retroativo para pesquisas anteriores a 1901. Que maneira de comemorar o centenário dos prêmios Nobel...
- Bengt – Pelo menos os perdedores não poderão criar alvoroço contra nós.
- Sune – De qualquer forma suponho que é algo diferente... Premiar pessoas mortas.
- Bengt – Continua sendo trabalho demais.
- Sune – A maioria dos suecos estaria orgulhosa em pagar esse preço.
- Bengt – Prejudica meu próprio trabalho.
- Sune – Pois renuncie.
- Bengt – De modo algum. Gosto do poder... Mas escolher um ganhador morto? Eles nem ao menos podem retribuir favores.

(Ulf entra e ouve a última frase)

- Ulf – Estou surpreso de ouvir isto justamente de você.
- Bengt – (pensativo) Com Astrid como presidente de uma comissão Nobel... poderia tornar-se interessante.
- Ulf – Ela merece; uma teórica danada de competente...
- Sune – De acordo com minha experiência, bons teóricos são maus presidentes.
- Bengt – Eu não iria generalizar e dizer isso quando se trata de Astrid. Aí vem ela com sua sombra...essa misteriosa Ulla Zorn.

(Professora Astrid, presidenta da comissão, e Ulla Zorn entram quase cochichando)

- Ulla – Astrid, você falou a eles sobre mim?
- Astrid – Ainda não Ulla.
- Ulla – Eles devem estar intrigados.

- Astrid – Eu estou certa disso. Secretárias da comissão do Nobel são geralmente mais velhas.
- Ulla – E eles não esperam uma secretária com formação em química?
- Astrid – Por isso vamos chamá-la de assessora. Confie em mim.(pausa) Bom dia senhores. Todos conhecem Ulla Zorn? Ao trabalho.
- (Os membros da comissão sentam-se com Ulla Zorn atrás do seu laptop.)*
- Astrid – Estamos aqui para decidir sobre o primeiro Prêmio Nobel retroativo, para contemplar pesquisas feitas antes de 1901. Suponho que todos estejam de posse dos documentos necessários.
- Bengt – Nossas escolhas restringem-se ao século XIX, ou ao período anterior a ele!
- Sune – Pelo menos teremos menos americanos. Na realidade, apenas um: Willard Gibbs. O que seria da Química sem a Termodinâmica?
- Ulf – Um Norte-americano outra vez não, por favor! (pausa) A escolha é óbvia. (Devagar, mas incisivo.) Dimitri... Ivanovitch... Mendeleiev. Vocês poderiam imaginar a química sem a tabela periódica?
- Bengt – “Os prêmios deverão ser conferidos aqueles que trouxeram os maiores benefícios à humanidade”. Assim está escrito no testamento de Alfred Nobel. (Pausa) Se você parar na rua e perguntar: Quem trouxe maiores contribuições à humanidade: Gibbs? Mendeleiev? Ou... Pasteur? Eles dirão, “Gibbs? Nunca ouvimos falar dele! Mendeleiev? Soletre!” Mas Pasteur todos conhecem. (Pausa)
- Ulf – Por que não um Sueco como o primeiro?
- Bengt – Se você quer um Sueco, que tal Carl Scheele... Pela descoberta do oxigênio.
- Ulf – Mas se escolhermos Scheele, como fica então Lavoisier?
- Sune – E o Joseph Priestley?
- Bengt – A velha ladainha do Prêmio Nobel! Candidatos demais.
- Sune – O que dizer de John Dalton, o pai da teoria atômica?
- Ulf – Bobagem! Primeiro teria que ser descoberto o oxigênio.
- Astrid – Ele tem razão. Com o oxigênio começou a revolução Química. De lá nasceu uma Ciência... medidas quantitativas... elementos devidamente colocados.
- Bengt – É curioso pensar que antes da revolução química as pessoas estavam convencidas de que quando alguma coisa queima, algo era liberado... Chamam-no de flogístico.
- Ulla – f...l...o..g...í...s...t...i...c...o.
- Ulf – Mas por que afinal nos ocupamos com uma teoria já descartada?

- Sune – Não é uma teoria tão tola como parece. Fazia sentido à sua maneira que quando alguma coisa queimava, algo, o flogístico... era liberado – puf – e escapava para o ar.
- Astrid – Mas estavam redondamente enganados. Para poderem progredir, os cientistas tiveram que examinar a questão pelo aspecto oposto, para chegar à óbvia conclusão de que durante o processo da queima algo era retirado do ar.
- Bengt – E este algo é o oxigênio.
- Astrid – Sim, mas precisamos tomar cuidado, porque Priestley e nosso herói sueco Scheele acreditaram no flogístico até o fim de seus dias.
- Bengt – Mas Lavoisier teve o bom senso de discordar da teoria do flogístico.
- Sune – E qual é a sua opinião?
- Bengt – A linguagem da Química era uma solene confusão. Até Lavoisier corrigi-la.
- Astrid – Precisamos ter certeza dos nossos fatos.
- Sune – Talvez devêssemos recorrer a historiadores. (Ulla o encara)
- Astrid – Você tem algo contra historiadores?
- Sune – É algo que os cientistas fazem quando não podem fazer Ciência.
- Astrid – *(Olha para Ulla mas decide não prosseguir na sua defesa.)* Eu me pergunto se Scheele, Lavoisier e Priestley realmente se encontraram alguma vez.
- Ulla – Altamente improvável.
- Bengt – O que a leva a dizer isso?
- Ulla – A ausência de qualquer evidência histórica.
- Bengt – Mas como você poderia saber?
- Ulla – Os cientistas daquela época precisavam tanto de tanto de patrocínio como nós. Quem sabe eles se encontraram aqui em Estocolmo. Gustavo III era louco por Ciência e Artes.
- Astrid – Gostaria de saber quem poderia nos dar uma informação a respeito.
- Ulf – As testemunhas óbvias: Outros cientistas daquele tempo.
- Ulla – Ou suas esposas. (Silêncio) A maioria dos homens daquele tempo tinha esposas. O que será que elas tinham a dizer?

Fim da Cena 2

Cena 3

- Mme Lavoisier – Antoine, tome cuidado!
- Lavoisier – Com o quê?

- Mme Lavoisier – Com um desafio.
- Lavoisier – Uma experiência?
- Mme Lavoisier – Um livro.
- Lavoisier – De Priestley?
- Mme Lavoisier – Não, de Scheele.
- Lavoisier – Scheele?
- Mme Lavoisier – Sem dúvida.
- Lavoisier – Ele é um bom químico.
- Mme Lavoisier – E cuidadoso.
- Lavoisier – Eu confio nele.
- Sra. Priestley – É tão bonito aqui.
- Priestley – O senhor nos abençoou.
- Sra. Priestley – Mas Joseph, esteja atento!
- Priestley – A quê?
- Sra. Priestley – A uma experiência.
- Priestley – A minha deu certo!
- Sra. Priestley – Ela já pode ter sido feita.
- Priestley – Por quem?
- Sra. Priestley – Por Scheele.
- Priestley – O que ele pode ter feito?
- Sra. Priestley – Alguma coisa do passado.
- Priestley – Ele precisa de algo novo.
- Sra. Priestley – Ele se questiona...
- Priestley – Eu confio nele.
- Sra. Pohl – Eu contei para ela.
- Scheele – E?
- Sra. Pohl – Ela negou tudo.
- Scheele – Ele não mostrou a carta para ela.
- Sra. Pohl – Eu duvido.
- Scheele – Por que?
- Sra. Pohl – Ela cuida da correspondência dele.
- Scheele – Isso eu não sabia.
- Sra. Pohl – Ela mostrou –se extremamente curiosa.
- Scheele – E depois?
- Sra. Pohl – Ela vai contar tudo ao seu esposo.
- Scheele – Eu confio nele.

Fim da cena 3

Cena 4

- Ulf – Você lembra do artigo do grupo de Stanford sobre novos catalisadores para polímeros oxigenados?
- Bengt – (com desprezo) Lembro-me vagamente. Você tinha escondidos na manga alguns catalisadores muito parecidos, certo?
- Ulf – Idênticos. Só que o artigo norte-americano foi publicado alguns meses antes... e por isso ganharam a medalha Gibbs... graças (falando sarcasticamente.) ao nosso distinto colega professor Sune Kallstenius! Aposto que por causa disso ele propôs Willard Gibbs para o Nobel retroativo... uma bela rasteira.
- Bengt – Não entendi.
- Ulf – Quando escrevi nosso artigo e o mandei para a publicação, Sune recebeu-o, para opinar como assessor, e ele demorou dois meses para emitir um parecer.
- Bengt – (com desprezo) E daí?
- Ulf – E daí que ele disse que eu teria que descobrir como catalisador atua... e não apenas em que ele atua. Desperdicei mais meio ano nessa empreitada inútil. Enquanto isso ele informou tudo detalhadamente a seus amigos em Stanford na Califórnia... e eles tomaram a dianteira.
- Bengt – Você tem certeza?
- Ulf – Quem mais poderia ter-lhes contado?
- Bengt – Eles não poderiam ter feito a descoberta por conta própria? Descobertas simultâneas ocorrem com frequência.
- Ulf – Bobagem! Ele contou para eles.
- Bengt – Ulf... você está obcecado. Esqueça.
- Ulf – Você sabe tão bem como eu que na maior parte do tempo estamos numa corrida na qual só importa uma coisa: ser o primeiro. Se você é o segundo, você também poderia ser o último.
- Bengt – Será que tudo se resume a isso?
- Ulf – E o que dizer do dinheiro todo que eles devem ter ganhado com a patente?
- Bengt – Eu não culparia o Sune. Ele é por demais honesto... basta olhar-lhe no rosto.
- Ulf – Todos nós usamos máscaras!

Fim da Cena 4

Cena 5

- Astrid – Inicialmente vejamos a descoberta. Ninguém duvidará que o oxigênio trouxe grandes benefícios para a humanidade, certo?
- Bengt – O oxigênio foi útil para as pessoas mesmo antes de ser “descoberto”!
- Ulf – Mas nós temos que deixar claro para as pessoas que existem inúmeros motivos de caráter prático que justifiquem a necessidade de usarmos a necessidade de usarmos oxigênio puro.
- Sune – Não escolhemos o oxigênio por causa da utilidade que ele tem para alpinistas, astronautas ou pessoas doentes.
- Astrid – Proponho agora que cada um de vocês se responsabilize por localizar as evidências para as pretensões de cada um dos candidatos. Quem fala fluentemente o francês?
- Bengt – *Il n'y a pas de doute que c'est moi!* Eu não passei dois anos num pós doutorado no Instituto Pasteur falando português.
- Sune – Teste meus conhecimentos de grego ou latim. Ou de alemão...
- Astrid – E você, Ulf?
- Ulf – (um pouco embaraçado.) *Comme ci, comme ça...* francês de colégio.
- Sune – (desdenhando) Isso é óbvio.
- Astrid – Os arquivos de Lavoisier encontram-se quase todos na França e obviamente foram escritos em francês. Lavoisier é seu Bengt. (Dirige-se a Sune) Você sabe que Scheele escrevia geralmente em alemão... e em um latim um tanto peculiar? Eu sugiro que você se encarregue de Scheele... (Dirigi-se a Ulf.) De modo que resta Priestley para você. De acordo?
- Ulf – Resta-me outra escolha?
- Bengt – Encerramos por hoje?
- Astrid – Não! Há um assunto que exige vasculharmos os arquivos.
- Sune – E que assunto seria esse?
- Astrid – Refiro-me a carta de Scheele a Lavoisier... na qual ele apresenta sucintamente seus próprios experimentos com o oxigênio. Precisamos saber se Lavoisier recebeu essa carta, e se a recebeu, quando?
- Ulf – Novamente a síndrome Nobel: quem fez o quê primeiro?
- Astrid – E aquele que o fez primeiro entendeu realmente o que estava fazendo?
- Ulf – E por isso deveria ter importância?

- Astrid – Eu sou uma química teórica . Para mim, é necessário entender o que a gente descobre. Talvez para você isso tenha menos importância. (pausa) Você é um químico experimental...Você suja suas mãos.
- Bengt – Estamos então procurando sujeira?
- Ulf – Eu me pergunto que tipo de sujeira encontraremos... sujeira proveniente de trabalho honesto ou de outro tipo?
- Bengt – E onde devemos procurar?
- Ulla – (Levanta seus olhos do laptop.) Com as esposas ora! (pausa) É onde eu procuraria. Não são elas, que, geralmente, limpam a sujeira?

Fim da cena 5

Cena 6

- Scheele – Muito gentil de sua parte,Monsieur Lavoisier,viajar para tão longe. Eu nunca saí da Suécia.
- Lavoisier – O convite partiu de sua Majestade... e todos nós sabemos da curiosidade de sua Majestade por assuntos científicos.
- Lavoisier – Que inclui um desejo pessoal de verificarmos em público, como diz o convite: “as pretensões de cada cientistas sobre a descoberta do Ar de fogo”.
- Scheele – Pode ser.
- Lavoisier – Não se recusa o pedido de um rei, mas...
- Scheele – Mas,Monsieur?
- Lavoisier – Quem está por trás disso?Quem age como os ouvidos do rei?
- Scheele – Torbern Bergman. Mas qual é a sua preocupação?
- Lavoisier – O professor Bergman nunca se interessou pessoalmente por gases. Por que então viabilizou o nosso encontro?
- Scheele – Porque ele quis saber quem a graça de Deus favoreceu primeiro entre nós três...
- Lavoisier – (Irônico) E o senhor, não?
- Scheele – Eu já o sei.
- Lavoisier – Sim, o senhor também o sabe,não é mesmo?(Entra Priestley) Ou o doutor Priestley.
- Lavoisier – O rei, como os senhores sabem, exige de cada um de nós um experimento concreto.
- Scheele – Experimento que por sugestão de sua majestade, deverá ser executado por outro.

- Priestley – Eu estranhei o motivo.
- Scheele – Para confirmar as pretensões de cada um de nós.
- Priestley – Pretensões? O que é um fato pode ser uma pretensão?
- Scheele – Quando reproduzida por outro, a pretensão torna-se um fato.
- Priestley – Realmente é assim! Mas o rei coloca minha experiência em dúvida? Ou o senhor?
- Scheele – Não, meu caro Doutor,mas o mundo precisa de provas.
- Priestley – Amanhã...o mundo as terá!

Fim da cena 6

Cena 7

- Ulla – Não posso simplesmente ficar aqui sentada. Você precisa contar para eles.
- Astrid – Eu gosto de vê-los descontrolados, Ulla. Não machuca e é divertido.
- Ulla – Se você assim o diz.(pausa) Posso lhe fazer uma pergunta?
- Astrid – Claro que pode.
- Ulla – O que você pensa realmente disso tudo?
- Astrid – Você não gostaria de ser jurado e juiz ao mesmo tempo?
- Ulla – Por que os cientistas são tão obcecados por prêmios?
- Astrid – É uma doença ocupacional nossa. Não somos pagos satisfatoriamente pelo que fazemos. Mas espera-se de nós que nos portemos como... cavalheiros.
- Ulla – Não é o que eu ouvi aqui.
- Astrid – Refiro-me ao que escrevemos. Tudo o que temos...
- Ulla – (interrompe) ... é a satisfação de termos sido os primeiros.
- Astrid – Sim! E esta comissão vai dar o mais renomado empurrão que existe na Ciência.
- Ulla – Sem desejá-lo para você mesma?
- Astrid – Nenhuma mulher sueca recebeu-o até agora,em qualquer Ciência. Mas surgirá uma provavelmente.
- Ulla – E que importância tem isso para você?Ser a primeira?
- Astrid – Você está começando a se comportar como um promotor.
- Ulla – Desculpe. Eu só queria saber que preço você estaria disposta a pagar para ser uma mulher cientista bem-sucedida.
- Astrid – decidi não ter filhos. Muitos considerariam esse fato como um sacrifício, mas para mim foi uma decisão racional.

- Ulla – Tal como Madame Lavoisier? (Pausa) A comissão é seu filho?
 Astrid – Esta comissão cheia de disputas? O melhor anticoncepcional que eu conheço! (Pausa) Certamente você notou os vários pontos de vista conflitantes?
 Ulla – (debochando.) Ééé... deu pra perceber!

Fim da Cena 7

Cena 8

Entra Mme Lavoisier

- Scheele – (cortejando) Madame !
 Mme Lavoisier – Ah... Monsieur Scheele! Estou procurando meu esposo.
 Scheele – Não o vi, lamento muito. Mas Madame Lavoisier...
 Mme Lavoisier – Sim?
 Scheele – É verdade que a Senhora cuida da correspondência de seu esposo.
 Mme Lavoisier – Como o senhor soube disso?
 Scheele – A Senhora Pohl contou-me.
 Mme Lavoisier – Ela contou-lhe tudo?
 Scheele – Ela é uma mulher honesta! Ela compartilha comigo as coisas boas e as más.
 Mme Lavoisier – Tal como uma esposa.
 Scheele – Ou como uma amiga. Permita-me então uma pergunta?
 Mme Lavoisier – Sim?
 Scheele – A carta que eu enviei ao seu esposo há três...
 Mme Lavoisier – *(Mudando de assunto)* Oh... lá está Antoine. Preciso alcançá-lo. (sai)

Fim da cena 8

Cena 9

- Ulf – O que você pensa dela agora?
 Bengt – De Astrid?
 Ulf – Não, de Ulla Zorn.
 Bengt – Como assessora?
 Ulf – Que interessante denominação para um cargo!

- Bengt – Astrid queria impressionar. É simplesmente uma palavra mais elegante para “secretária”.
- Ulf – Ela não falou muita coisa, além de referir-se às esposas.
- Bengt – É exatamente isso que me deixa desconfiado. *(Joga)*
- Ulf – De Ulla Zorn?
- Bengt – Astrid. Jogar a Zorn contra nós é parte de sua trama particular. Sinto alguma coisa no ar.
- Ulf – O que você pensa desse Prêmio Nobel retroativo? *(Joga)*
- Bengt – É muito cedo para dizer alguma coisa. *(Joga)* E você?
- Ulf – Lembrar a história de nossa disciplina é... salutar. *(Joga)*
- Bengt – Acho que você está ficando velho. *(Joga)*
- Ulf – O que a idade tem a ver com isso? *(Joga)*
- Bengt – Na Ciência, só os velhos vivem do passado.
- Ulf – E você?
- Bengt – Eu estou interessado no meu futuro. É por isso que eu estou indo agora ao meu laboratório. *Cheque-mate (Sai)*

Fim da Cena 9

Cena 10

- Priestley – Muita coisa aconteceu desde nosso último encontro.
- Mme Lavoisier – Três anos são um longo tempo...
- Priestley – Somente os jovens poderiam pensar assim...
- Mme Lavoisier – Ah... E o senhor, Monsieur, o senhor possui a sabedoria que vem com a idade?
- Priestley – Eu diria que se trata de capacidade de julgamento.
- Mme Lavoisier – Sua esposa já lhe contou sobre nosso encontro?
- Priestley – Minha esposa não me esconde nada.
- Mme Lavoisier – Isso eu chamaria de fraca capacidade de julgamento.
- Priestley – Por que?
- Mme Lavoisier – Algumas coisas deveriam permanecer em sigilo.
- Priestley – Uma opinião... ou um julgamento?
- Mme Lavoisier – Apenas um comentário. *(Pausa)* O senhor parece irritado, Monsieur... espero não ser eu a causa.
- Priestley – Há três anos...
- Mme Lavoisier – O senhor jantava a nossa mesa... satisfeito e participativo.

- Priestley – A Senhora traduziu a nossa conversa.
- Mme Lavoisier – Fiz o possível...e o senhor parecia grato.
- Priestley – Na época eu estava!
- Mme Lavoisier – E agora não mais?
- Priestley – Não tenho certeza se a Senhora traduziu tudo.
- Mme Lavoisier – Talvez meus conhecimentos de inglês deixam a desejar.
- Priestley – O inglês da madame é excelente.
- Mme Lavoisier – Um julgamento ou um elogio?
- Priestley – A Senhora não conseguiu entusiasmar o seu esposo.
- Mme Lavoisier – É claro, o tradutor é também um filtro, uma peneira...
- Priestley – Cuja eficácia depende da malha.
- Mme Lavoisier – De fato... e a minha é de malha fina.
- Priestley – Estou falando de filtrar informações, não impurezas.
- Mme Lavoisier – Eu também, Monsieur.

Fim da Cena 10

Cena 11

- Astrid – Assim,em seu leito de morte, Scheele casou-se com a viúva do farmacêutico que o precedeu. Comovente, Sune... mas que importância tem o fato para nós?
- Ulf – *(com irritação)* O Prêmio Nobel retroativo é concedido pelas obras... não pelas vidas privadas!
- Sune – E se você não puder separar as duas?
- Bengt – Lavoisier certamente tinha uma vida privada! Ele até teve sua cabeça cortada... e isso nada tinha a ver com sua química. Ele era coletor de impostos... ocupação que provavelmente gozava de pouca popularidade durante a Revolução Francesa. *(Pausa)* Mas o seu candidato Scheele e a Senhora Pohl viviam juntos?
- Sune – Depende do que você entende por viver juntos. Na maior parte do tempo eles moravam na mesma casa, que ela administrava para Scheele. *(Pausa)* Se compartilhavam o mesmo quarto? Dizia-se de Scheele “que ele jamais tocava num corpo sem fazer uma descoberta”.
- Astrid – *(Sarcástica.)* Que homem!
- Sune – Mas esses corpos eram compostos químicos,não mulheres. Na minha opinião, Scheele foi durante toda a vida...um monge químico.

- Ulla – Muito esperto!
- Sune – Senhorita Zorn... parece que você sabe de alguma coisa sobre esse assunto. A final, foi você quem mencionou o papel das esposas.
- Ulla – Sim.
- Sune – Sim, você tem uma informação pertinente... ou sim, eles dividiam o quarto?
- Ulla – Sim para a primeira pergunta... “talvez” para a segunda.

Fim da Cena 11

Cena 12

- Sra Pohl – Carl...está na hora de você entrar. Interrompa o trabalho durante a noite.
- Scheele – Já vou...
- Sra Pohl – Está muito frio aí fora.
- Scheele – Estou quase terminando.
- Sra Pohl – No fogão há comida quente para você. Estou quase terminando de moer o café.
- Scheele – Demorou para dissolver o minério que Bergman me mandou. Ele pode conter um novo metal.
- Scheele – Nada do livro?
- Sra Pohl – Ele faz promessas a respeito.
- Scheele – Mas quando ele vai publicá-lo? Terminei o livro no ano passado. Durante meses ele esteve debruçado sobre o manuscrito. Estou desapontado. Outros três meses decorrem agora, e meus experimentos sobre o ar do fogo cobrem-se de poeira naquela maldita gráfica.
- Sra Pohl – Outros conhecem seu trabalho.
- Scheele – Alguns poucos amigos... aqui na Suécia. O livro deverá ultrapassar, e muito, as nossas fronteiras.
- Sra Pohl – Eu ajudaria, Carl. Se eu não fosse tão ignorante...
- Scheele – Você me ajuda de muitas maneiras. Mas antes de comer, preciso escrever aquela carta.
- Sra Pohl – Para quem?
- Scheele – Para Monsieur Lavoisier, o químico francês. Ele possui poderosas lentes para provocar a combustão; Com elas, ele consegue desencadear reações químicas que ninguém mais consegue. Na carta, vou pedir-lhe que repita meus experimentos que produzem o Ar de fogo.
- Sra Pohl – Por que pedir para ele?

- Scheele – Por que meu ar é novo... E se ele repetir meu trabalho, todos tomarão conhecimento dele...e de mim.
- Sra Pohl – Desculpe-me, mas... é este o seu maior desejo? Que o mundo fale de você?
- Scheele – *(Reflete)* O respeito é importante! Eu gostaria de ganhar dinheiro suficiente para sustentar a você e seu filho.
- Sra Pohl – Estamos vivendo satisfatoriamente.
- Scheele – Gostaria também de ganhar o suficiente para comprar uma lente mais poderosa.
- Sra Pohl – E uma estufa para aquecer o seu laboratório!Carl...Eu receio por sua saúde.
- Scheele – *(Comovido, segura-lhe a mão, observa demoradamente a própria mão, depois a dela.)* Veja! O pó de café aderindo a sua mão!Será alguma forma de magnetismo?
- Ulla – Você viu? Ele tocou numa parte do seu corpo e fez uma descoberta. *(Pausa)* E poderia tratar-se de um magnetismo pessoal.
- Bengt – *(admirado)* Onde você cavou essa história?
- Ulla – Scheele mencionou esse incidente numa carta enviada ao secretário da Academia Real de Ciências da Suécia.
- Bengt – Jamais tomei conhecimento sobre isso!
- Ulla – Talvez mais por culpa dos professores do que dos estudantes.
- Bengt – Mas como você descobriu essas informações preciosas?
- Ulla – Seu nome era Sara Pohl. E eu encontrei esta história da mesma maneira como o senhor teria encontrado: pesquisando!
- Bengt – *(Irônico)* Estou vendo! *(continua em tom normal)* Nesse caso, permitam-me que eu fale de minhas pesquisas... Todos conhecem Lavoisier, o químico. Mas ele foi também banqueiro e economista. Ouçam algumas deliciosas novidades sobre Madame Lavoisier.
- Ulla – Deus do céu! Nunca imaginaria que meus comentários sobre esposas provocassem tais efeitos nos membros desta comissão.
- Bengt – Não se vanglorie, senhorita Zorn. Sempre lanço longe as redes nas minhas pesquisas.
- Astrid – Principalmente quando dizem respeito a mulheres! *(Ri)* Desculpe o comentário... prossiga Bengt.
-
- Bengt – Antes de mais nada, Madame Lavoisier não era somente sua esposa... *(Para Ulla Zorn, em tom de deboche.)* Ela era também sua assessora. Ela até

o ajudou no laboratório...embora tivesse pouco mais de treze anos quando se casou com Lavoisier...

Ulf – Quantos homens existem nessa história?

(Toca um celular. Os membros da comissão, irritados, entreolham-se, olham também para o público como se tivesse vindo dali o chamado no telefone.)

Ulla – (Revira nervosa sua bolsa,enquanto o celular continua a tocar,com um desagradável acompanhamento musical. Finalmente ela encontra o celular e começa a falar em voz baixa,embora audível.) Alô (Pausa) Para Ithaca.(Pausa) Nova Iorque...(Pausa) O máximo de economia! (pausa) Três dias somente... no máximo quatro.(Pausa) Telefone mais tarde...não posso falar agora.

(A luz muda. Bengt e Ulf dirigem-se para um lado do palco, Astrid e Ulla para o outro. Sune permanece imóvel em seu lugar.)

Bengt – Essa chamada telefônica...porque será que ela vai para Ithaca?

Ulf – Provavelmente um namorado...na Universidade Cornell.

Bengt – Duvido.

Ulla Bengt – (*admirado*) Onde você cavou essa história?

(*Desliga o celular Olha em volta, sem o mínimo ar de culpa.*) Desculpem... eu não sabia que estava ligado.

Astrid – Ulf... O que você desenterrou sobre Priestley? Ou você dedicou seu tempo à Senhora Priestley?

Ulf – De modo algum! Priestley viveu na época certa,no país certo: a Inglaterra... o centro do estudo da química Pneumática no século XVIII. No caso de Priestley,o químico autodidata era na verdade um pregador. Ele publicou cinquenta trabalhos sobre Teologia,treze sobre educação,dezoito sobre temas políticos,sociais e metafísicos.

Bengt – Um pregador como químico amador...

Ulf – (*Levantando a mão*)... E cinquenta artigos e nada menos que doze livros sobre ciências! Você não chamaria isso de amadorismo,não é?

Sune – Mas o que contêm esses livros e artigos? Precisamos ocupar-nos com o conteúdo...com a qualidade... não com a diarreia autoral.

Ulf – Ora,ora! Só porquê Scheele escreveu apenas um livro... só porque o seu candidato sofria de prisão de ventre...

Astrid – (*Em tom de advertência.*) E o que há com relação à química?

Bengt – Priestley sabia o que estava fazendo?

Ulf – Ele submeteu o ar a toda a sorte de transformações químicas...

Bengt – De maneira totalmente aleatória.

- Ulf – (*Visivelmente irritado*) Ele aprendeu passo a passo, à medida que experimentava. Quando Lavoisier preparou seu “ar vital”, utilizou o método de Priestley, não é verdade? São os resultados que importam, e contrariamente a Scheele, Priestley era suficientemente ambicioso para divulgar o que descobriu.
- Sune – Pode ser que a ambição tenha turvado sua capacidade de entendimento.
- Ulf – O que há de errado com a ambição? Encare a ambição como a falha num tapete persa que o torna valioso.
- Sune – Quer dizer que um tapete sem defeitos pode não ser tão valioso...ou até mais valioso?
- Ulf – Já estou arrependido de ter mencionado a ambição... ou os tapetes. Deixemos de lado os dois! De qualquer forma... Priestley gostava de falar de seu trabalho... provavelmente até com sua mulher. (*Em tom irônico.*) Ou isso a deixa surpresa, senhorita Zorn?
- Ulla – Por que deveria? A senhorita Priestley era instruída... ela escrevia belas cartas.

Fim da Cena 12

Cena 13

- Arauto da corte – Majestade, estimados convidados! Em toda Europa, a Química Pneumática está na ordem do dia. Surgiu uma controvérsia: quem, entre estes três sábios, descobriu o ar vital que sustenta a vida? Uma medalha de ouro... com a efígie de nosso rei Gustavo III... será cunhada em honra do verdadeiro descobridor. Que comece o “julgamento de Estocolmo”! E que os três sábios sejam seus próprios juízes! (*Pausa*) Quem o foi o primeiro a prepará-lo?
- Scheele – Eu o preparei! E o chamei de “Ar de fogo”
- Priestley – Mas meu caro Scheele... onde poderíamos ter tomado conhecimento de sua descoberta?
- Scheele – Em meu livro, que está prestes a ser publicado...
- Priestley – Eu preparei esse ar aquecendo *mercúrios calcinatus* em 1774, e comuniquei esta descoberta no mesmo ano!
- Lavoisier – Cabe a nós decidir quem percebeu primeiro a verdadeira essência desse ar vital...

- Scheele – Monsieur Lavoisier, conceda-me a honra de executar o experimento que eu trouxe a sua atenção na minha carta, há três anos
- Lavoisier – Carta? Não sei de carta alguma Monsieur.
- Sra. Pohl – Uma vez o farmacêutico Scheele chamou-me a seu galpão, para mostrar-me um experimento. Ele estava borbulhando o ar de fogo recém-formado através de uma espécie de água.
- Mme Lavoisier – Deve ter sido água de cal.
- Sra. Priestley – A água ficou turva, não ficou?
- Sra. Pohl – Como a Senhora sabe?
- Sra. Priestley – Eu assisti as aulas de Joseph sobre o ar fixo.
- Mme Lavoisier – É o mesmo ar que expiramos... o ar que removemos com a passagem através da água de cal.
- Sra. Pohl – Depois ele me pediu que colocasse no ar remanescente um graveto já apagado. Apenas em brasa numa das extremidades. Já estava escurecendo.
- Sra. Priestley – E o graveto inflamou-se com uma chama brilhante... e permaneceu aceso!
(A extremidade do graveto inflama-se, no experimento)
- Scheele – Eu realizei essa experiência em 1771, três anos antes do seu experimento, Dr Priestley.
- Priestley – Mas o senhor nada comunicou a respeito?
- Scheele – Conte ao professor Bergman... eu pensei que ele iria contar a outros químicos. Nos três anos seguintes eu obtive o ar por muitos procedimentos diferentes. Inclusive a partir do composto vermelho de mercúrio.
- Lavoisier – Foi também a partir desse composto que nós... que dizer, o Doutor Priestley e eu...preparamos esse ar.
- Priestley – Nós? Eu obtive esse ar primeiro... e o fiz trabalhando sozinho. E vou mostrar ao senhor como fiz.
- Lavoisier – E onde está sua balança, Doutor Priestley? O “ar” liberado não deveria ser pesado?
- Priestley – Temos aqui dois recipientes ...um contendo ar comum..., o outro o meu novo ar desflogisticado. Senhor Scheele, coloque agora um camundongo...
(A luz se apaga sobre os dois homens, que continuam insinuando a execução do experimento com dois recipientes e dois camundongos numa gaiola.)
- Sra. Pohl – Porquê camundongos?
- Sra. Priestley – Ele disse que os camundongos são seres vivos como nós. Eles vivem em um dos componentes do ar comum.
- Sra. Priestley – Então ele colocou um camundongo sob o recipiente contendo o ar comum.
- Sra. Pohl – Onde ele morreu depois de algum tempo.

- Sra. Priestley – Como à Senhora sabe disso?
- Sra. Pohl – O farmacêutico Scheele mostrou-o para mim.
- Mme Lavoisier – É um fato bem conhecido, descrito também por outros pesquisadores.
- Sra Priestley – E em seguida colocou outro camundongo no...
- Sra Pohl – “Ar de fogo”
- (Scheele finge estar colocando o segundo camundongo num frasco)*
- Sra. Priestley – O “Ar desflogisticado” ...
- Mme Lavoisier – E ele sobreviveu por muito mais tempo. É por isso que chamamos esse novo ar de “respirável”. Ou “vital”.
- Sra. Priestley – Odeio camundongos!
- Lavoisier – Não há dúvida de que o método do Dr. Priestley produz o ar vital. Mas, agora é a minha vez! *(Pausa)* Observamos que o camundongo sobrevive por mais tempo no “ar vital” que nós todos obtivemos. Mas ao final, este camundongo também morre quando o ar vital acaba. Esse ar está situado no cerne de toda química. Mostrei que quando respiramos, a maravilhosa máquina humana transforma um dado peso desse ar... em outros gases e em água.
- Priestley – Mas isso é óbvio!
- Lavoisier – Não enquanto não pesarmos os materiais! E para tanto... *(dirige-se a Priestley.)*... não é suficiente medir o tempo... é preciso determinar o balanço da vida. Eu trouxe de Paris uma vestimenta de borracha que eu inventei... para mostrar que existe uma conservação da massa. *(pausa)* Quem sabe o senhor Scheele poderá ajudar?
- Priestley – Parece que necessitamos de um voluntário para o nosso experimento... para vestir sua moderna armadura. *(olha em volta, procura sua mulher.)* Mary?
- Sra. Priestley – *(Relutante)* Eu ajudaria, Joseph, mas eu temo por minha vida neste curioso traje francês.
- Mme Lavoisier – Eu o farei! *(Mme Lavoisier caminha com determinação. Ela pega a roupa de borracha, semelhante a uma roupa de mergulho antiquada.)*
- Lavoisier – Não basta o senhor pesar minha esposa... o senhor deve pesar também esta vestimenta de borracha. As medidas podem durar várias horas. *(saem Mme Lavoisier e Dr Priestley)*
- Sra. Pohl – Para quê? Para a sua satisfação?
- Sra. Priestley – Suponho que para registrar o fato.
- Sra. Pohl – Mas por que seria necessário um “registro”?

- Sra Priestley – Para provar aos outros o que foi feito, é claro; E para provar quando foi feito o experimento, suponho.
- Sra. Pohl – Ela desenhou os experimentos de seu esposo.
(É projetado na tela um dos desenhos de Mme Lavoisier)
(Passagem de tempo)
- Lavoisier – O que o senhor determinou?
- Priestley – Que Mme Lavoisier perdeu peso. Mas se levamos em conta a água e o ar fixo eliminados na respiração, observa-se de maneira geral um equilíbrio.
- Lavoisier – Cavalheiros! Esta importante constatação da conservação da massa... faz estourar a teoria do flogístico!
- Priestley – *(Dirigindo-se a Lavoisier.)* Não na minha opinião, senhor! O experimento que o senhor nos fez repetir com tanto esforço, e com o sofrimento paciente de sua esposa... realmente demonstra... não posso deixar de confessá-lo... uma das funções de seu... “ar respirável”. *(pausa)* mas, Monsieur, o senhor não nos mostrou como obteve esse ar.
- Lavoisier – Eu sabia que meu ar estava presente no ar atmosférico comum. Pois não o vi reagindo com metais... com enxofre... ou com fósforo?
- Priestley – Isso não nos mostra como o senhor obteve o “ar desflogisticado”...
- Lavoisier – Pare de falar em desflogisticado, Doutor Priestley. Esse nome é derivado de uma teoria totalmente ultrapassada. *(pausa)* Por que não um novo nome para o ar, para dar um paradeiro em toda essa discussão? Vossa Majestade! Cavalheiros! este ar... eu proponho chamarmos de agora em diante Oxigênio.
- Priestley – *(interrompendo)* Protesto, senhor! Por que não ar desflogisticado?
- Lavoisier – Monsieur. “Oxi” é grego... significando azedo, ácido. Assim como acredito que esse ar existe em todos os ácidos. Quando a ciência começa a exigir uma nova estrutura..., também novos nomes passam a ser necessários.
- Priestley – Mas o senhor não sabia de que gás se tratava!
- Lavoisier – Eu percebi a necessidade de existir um gás que explicasse a ferrugem, a combustão e a respiração!
- Priestley – *(Em tom acalorado)* Mas até aquele jantar em outubro, em Paris, quando eu lhe comuniquei minhas observações... o senhor não conhecia a natureza desse ar...
- Scheele – *(Com vigor atípico para ele.)* E desde aquele dia de outubro em que o senhor recebeu minha carta, que explicava como obter o “ar de fogo”...
- (Eles discutem simultaneamente até o final da cena.)*
- Lavoisier – Eu comecei meus experimentos com o *mercúrios calcinatus*...
- Priestley – Só depois que o senhor ouviu falar de minha descoberta...

- Scheele – O senhor não sabia como preparar esse ar...
- Arauto da Corte – Ordem! Ordem! Cavalheiros... Sua Majestade está irritado.*(Pausa)* O desagrado do Rei é o único veredicto que os senhores receberão hoje!

Fim da Cena 13

Cena 14

- Mme Lavoisier – Antoine, aquele jantar em Paris, com Priestley... preocupa-me.
- Lavoisier – A mim também. Havia testemunhas.
- Mme Lavoisier – E a carta?
- Lavoisier – Que carta?
- Mme Lavoisier – A carta de Scheele. Eu a vi...
- Lavoisier – *(Tomado de espanto.)* Você a viu?
- Mme Lavoisier – É complicado... mas eu não podia contar nada a você. Eu me sinto culpada.
- Lavoisier – Onde está a carta?
- Mme Lavoisier – Escondida.
- Lavoisier – Não posso dizê-lo a ninguém.
- Mme Lavoisier – Mas por que não?
- Lavoisier – Uma vez dito, eu terei que negar meu pensamento... ou condená-lo... Se eu soubesse que Scheele escolheria uma carta pessoal, e não uma comunicação científica tradicional para valer sua prioridade, eu teria desejado o sumiço dessa carta. Um pensamento incorreto, quando pronunciado, torna-se uma injustiça.
- Mme Lavoisier – Eu sou a culpada... admito... mas somente para você.
- Lavoisier – Com o peso que me traz o conhecimento do fato... como posso concordar com o agir de minha esposa?
- Mme Lavoisier – Mesmo quando pretendia ser uma prova de amor por você?
- Lavoisier – Principalmente quando feito por amor... pois nesse caso eu deveria rejeitar também o seu amor.

Fim da Cena 14

Cena 15

- Sra. Priestley – Por que enfrentá-lo?
- Priestley – É complicado... mas preciso fazê-lo.
- Sra. Priestley – Para provar o que você contou para ele?
- Priestley – Para mostrar que eu fui o primeiro.
- Sra. Priestley – E Scheele?
- Priestley – Confio nele.
- Sra. Priestley – Ele também pleiteia a prioridade.
- Priestley – Mas ele nada publicou a respeito.
- Sra. Priestley – Mas não foi ele o primeiro?
- Priestley – Talvez.
- Sra. Priestley – Mas então você seria o segundo.
- Priestley – E faria de Lavoisier o terceiro.
- Sra. Priestley – E esse é o aspecto mais importante? Que ele foi o último?
- Priestley – Deve o mundo curvar-se perante ele? (*pausa*) Quando eu fui o primeiro?
- Sra. Priestley – Se você fosse o rei Gustavo
- Priestley – Deus me livre!
- Sra. Priestley – (*insiste.*) Mesmo assim... se você fosse o rei... quem você escolheria?
- Priestley – Prefiro perguntar –me ...quem o mundo escolheria?
- Sra. Priestley – Joseph! Responda-me...como meu marido... não como teólogo hábil.
- Priestley – Você sempre queria respostas preto no branco.
- Sra. Priestley – Esse problema merece uma resposta preto no branco.
- Priestley – Merecer alguma coisa nem sempre significa recebê-la.
- Sra. Priestley – Você não está num púlpito.
- Priestley – (*cansado*) Eu publiquei primeiro... o que aos olhos do mundo torna-se primeiro!
- Sra. Priestley – Refiro-me ao coração... não aos olhos.
- Priestley – O mundo não tem coração.
- Sra. Priestley – Mas você tem... você freqüentemente o abriu para mim.
- Priestley – Você é uma mulher esperta, Mary.
- Sra. Priestley – Não... é a sua mulher quem pergunta, sua mulher que o ama.
- Priestley – Antes de irmos a Estocolmo eu estava convencido... convencido de corpo e alma... de que eu fui o primeiro. (*pausa*) Mas agora?
- Sra. Priestley – Entendo, Joseph.

Fim da cena 15

Cena 16

- Sune – Mas ainda não chegamos a um acordo sobre o significado de “ter sido o primeiro”: é a primeira descoberta... ou a primeira publicação... ou o pleno entendimento da descoberta?
- Astrid – Há uma solução simples para o nosso problema: atribuir a premiação à Revolução Química e não à descoberta do oxigênio.(Silêncio)
- Bengt – Ficamos em cima do muro.
- Ulf – Incluindo Lavoisier? Que deixou de citar nominalmente as contribuições comunicadas explicitamente a ele por Priestley e confirmadas pela carta de Scheele?
- Ulla – Carta que Lavoisier nunca viu.
- Sune – O que foi que você disse?
- Ulf – Como você pode ter tanta certeza?
- Ulla – Fiquei intrigada. Assim empreendi um rápido vôo à América. À biblioteca da Universidade Cornell.
- Bengt – Você perdeu seu tempo. Conheço tudo a respeito da coleção de documentos sobre Lavoisier da Universidade Cornell. Você também poderia ter economizado seu dinheiro.
- Astrid – As despesas foram custeadas por uma de minhas bolsas de pesquisa.
- Bengt – E o que você descobriu lá?
- Ulla – Um livro.
- Bengt – *(Sarcástico.)* Um livro... numa biblioteca? Surpreendente!
- Ulla – O livro chama-se “*Histoire du Théâtre*”.
- Sune – E no que nos poderia ajudar um livro na nossa questão?Um livro sobre teatro.
- Ulla – Gostaria de mostrar-lhes alguns slides. (Pressiona um par de teclas em seu laptop) O objeto que encontrei lá só se parece com um livro. *(Aparece à figura da “nécessaire”, fechada, nas mãos de uma mulher, provocando surpresa geral entre os membros da comissão, exceto em Astrid, que está sorridente)* É a nécessaire de Mme Lavoisier... uma bolsa de viagem, disfarçada como livro. Eu a vi no catálogo do leilão “Souvenirs de Lavoisier”, realizado em 1956 em Paris. E descobri depois que a Universidade Cornell a adquiriu em 1963. (pausa) Decidi então dar uma olhada. *(Todos continuam a observar os slides)* Aqui está aberta. Observem todos os compartimentos, com fios e agulhas, pentes, penas de escrever, vidrinhos para perfumes e para tinta... Se você remover a caixa interna, aparece um lugarzinho para

papel de carta. Examinei as marcas d'água. O papel é de uma época posterior a Mme Lavoisier... seus herdeiros devem ter usado a nécessaire. Fiquei intrigada com o espelho quebrado na tampa da maleta... atrás do espelho havia um espaço vazio. Examinei o espaço com cuidado. Encontrei um papel. Este aqui... *(mostra o papel)*

Sune – O que é?

Ulla – Uma carta... uma carta aparentemente nunca enviada. *(pausa)* De Madame Lavoisier... para seu marido.

Bengt – O que ela diz?

(Voz em off de Mme Lavoisier)

Mme Lavoisier – *Meu amado esposo! Nestes tempos difíceis, nessa nossa separação que a Revolução nos impôs, fico pensando nos tempos passados. Sempre retornam meus pensamentos àquela carta do farmacêutico Scheele, de 1774...*

(Aparece a projeção da carta de Scheele na tela)

Bengt – A carta de Scheele existiu perdida entre os papéis de Lavoisier por mais de cem anos. Até ser encontrada em 1890 por Grimaux, um químico francês que se tornou historiador. Está agora nos arquivos da Academia de Ciências da França.

Ulla – Ao que parece ela interceptou a famosa carta de Scheele... lembrem-se que ela cuidava de boa parte da correspondência de Lavoisier.

Mme Lavoisier – *Agora que o brilhantismo e a exatidão de seus estudos convenceram o mundo do papel central que o oxigênio exerce na química, agora que o flogístico jaz na poeira das teorias descartadas... Não falarei de teimosos como o Doutor Priestley, que ainda canta loas a esse flogístico. *(Pausa)* Peça-lhe agora que me perdoe. Eu não lhe poderia ter mostrado a carta do farmacêutico Scheele, meu querido esposo. Ela teria tirado o vento de suas velas, a você... que estava tão próximo de... Nossa prioridade dependia de manter a carta escondida. Perdoe-me, mas não pude destruí-la.*

Ulla – Notem! Ela arquivou a carta, sem mostrá-la a seu marido. Ou melhor, ela a escondeu, o que poderia ser um dos motivos porque veio à tona somente mais de cem anos depois.

Bengt – Mas por que a carta dela estava na nécessaire? Por que ela nunca foi remetida?

Ulla – Não lhes contei ainda a data da carta de Mme Lavoisier. Ela foi escrita pouco antes do natal de 1793, quando Lavoisier já estava na prisão, poucos meses antes de sua execução.

Bengt – Dezenove anos depois de ter recebido a carta de Scheele.

Ulla – Na época mais crítica, com o marido na prisão... ela lhe escreveu... sobre o que fizera muito antes. Mas quando ela resolveu escrever, já não era seguro enviar a carta. *(Pausa)*

Bengt – Uma carta que ela não podia enviar...outra carta que ela não podia queimar.

Fim da cena 16

Cena 17 *(Vozes de Lavoisier e Mme Lavoisier)*

Lavoisier – *Minha querida esposa... na solidão de uma cela... eu não apenas reflito sobre a minha repentina desgraça, mas sobre a vida que tivemos juntos. Você não se aborrecia quando eu falava sobre química... ou Geologia... ou Astronomia... Eu não tinha tempo para o lazer... e também não para filhos. Pensei que você entenderia. Sempre pensei que você estivesse satisfeita. E contudo... para você havia outros homens. Mas eu lhe ofereci mais. Verdadeiro companheirismo. Nenhum outro homem faria a mesma coisa. Agora, na prisão, eu entendo o que eu negligenciei na minha cuidadosa avaliação das coisas. A ambição sem amor é fria.*

Mme Lavoisier – *Meu querido esposo... tal como meu pai, você soube reconhecer o talento de uma jovem... e não o descartou. Não se aborrecia quando eu tocava piano para você na casa de meu pai. E eu tornei-me sua confiável companheira...mas não ouvi você falar novamente em “amor”. A ciência e o serviço público eram sua ocupação. Mesmo assim, amor era o que me faltava. Pierre Du Pont ofereceu-me amor durante dezessete anos. Não importa... não ousei explicar-lhe o que fiz. Agora, antes que seja tarde demais, eu preciso escrever a respeito. Nunca amei outro homem.*

Astrid – Senhores, eu gostaria de encerrar os trabalhos por hoje. Está na hora de uma moção formal. *(Olha em volta)* Bengt... você quer começar?

Bengt – Proponho que a academia Real de Ciências da Suécia escolha Antoine Lavoisier, o arquiteto da Revolução Química, para o primeiro Prêmio Nobel retroativo de Química.

Sune – Minha proposta é menos formal, mas direta: proponho Carl Scheele como primeiro descobridor do oxigênio. *(pausa)* Também um homem modesto, que não se preocupava com publicidade ou com autopromoção, embora tenha no currículo a descoberta de pelo menos cinco elementos... incluindo o cloro e o manganês.

- Ulf – Que tal então falar das descobertas de Priestley, como o gás hilariante, o monóxido de carbono, e o nitrogênio? Ou a água carbonatada, ou a borracha de apagar? Alfred Nobel teria vibrado com o senso prático de Priestley.
- Astrid – Sua indicação, por favor!
- Ulf – Estamos claramente diante de descobertas simultâneas: proponho Scheele e Priestley. E fim de conversa!
- Astrid – Três opções apenas? Lavoisier-Scheele, Lavoisier-Priestley, e Priestley-Scheele? É simples. Fará com que cada um de nós pense num segundo candidato...enquanto defende o candidato de sua primeira escolha.
- Bengt – E se não houver uma segunda escolha?
- Astrid – *(asperamente)* Você, mais do que qualquer um nesta sala,deveria saber que na vida quase sempre agimos de acordo com nossa segunda escolha.
- Bengt – Você, mais do que qualquer outra pessoa nesta sala...deveria saber que não é possível forçar-me a tomar uma decisão.
- Astrid – *(Ainda em tom zombeteiro.)* O que não vai me impedir de tentar persuadir... a todos vocês,para chegarmos a um consenso. *(Olha em torno.)* Posso contar com a sua concordância? *(Ulf e Sune olham para Bengt .)*
- Astrid – Bengt? *(Bengt olha para ela mas nada diz,enquanto Astrid se levanta e se dirige para ele)* Nós dois sabemos da importância de Lavoisier.
- Bengt – E daí?
- Astrid – Diminuiremos realmente a importância de da obra de Lavoisier, se juntarmos um segundo nome ao dele?Há pouco você falou que nenhum de nós gosta de fazer concessões. Que tal demonstrar que você estava errado? *(Bengt dá de ombros mas acena concordando,com relutância.)* Ulla...você poderia distribuir as cédulas? *(Depois de distribuir as cédulas a Sune e Ulf,Ulla dirige-se a Bengt, mas Astrid barra-a e a entrega pessoalmente a Bengt)*
- Astrid – *(Em tom gentil.)* Por favor, Bengt... por favor. Dois nomes. Faça esse favor a Mme Lavoisier. *(Bengt olha para ela, toma o papel, mas fica paralisado. Silenciosamente aparece a silhueta de Mme Lavoisier, aproximando-se de Bengt até praticamente tocá-lo. Bengt começa a rabiscar a cédula, como o fazem os outros. Ulla recolhe os votos; Astrid agarra-os, conta-os rapidamente e calmamente balança a cabeça em sinal de aprovação.)*
- Sune – Então, qual foi o resultado da votação?
- Ulf – Vamos lá Astrid, fale. Aqui não é a Flórida durante a disputa entre Bush e Gore...

(Bengt caminha em direção a Astrid e sem pedir permissão toma-lhes os votos da mão. Ele os observa rapidamente.)

Bengt – *(Balança a cabeça, mais ou menos satisfeito.)* Poderia ter sido pior.

Diminui a iluminação

Mme Lavoisier – *(Em tom de profunda e madura reflexão.)* Nada se cria, nada se perde. *(Pausa)* E, no entanto, nada é simples. Certamente não é simples um mundo que guilhotina meu pai *(sua voz fraqueja.)* e meu marido no mesmo dia. *(Pausa)* Nem mesmo a chama de uma vela ou a respiração de um camundongo. *(Sua voz volta a ter força.)* Meu marido entendia dessas coisas... a posteridade reconhecerá as suas realizações! *(pausa)* É claro que alguns perguntarão para que serve esse reconhecimento. O nosso oxigênio será de muita utilidade... *(Pausa, tornando-se séria então.)* E depois da morte? Outros sábios continuarão do ponto em que o farmacêutico, e o químico teólogo, e o meu marido pararam. *(pausa)* Imaginem o que significa saber de onde vem a cor da folha! E saber porque ela fica avermelhada no outono. O que combate uma febre. O que faz a chama arder! *(Pausa)* Imaginem!

Fim da peça

ANEXO C

MATERIAL GRÁFICO

COLÉGIO Qi apresenta

Galileia

De Bertolt Brecht

Direção: Cleiton Rasga

Adaptação: Márcio Medina

Matheus Oliveira
Caio Mury
Clara Amaral
André Marinho
Isabelle Estevam
Lucas Mattos
Ana Carolina Leite
Cora Luiza
Breno Neder

Juliana Totti
João Rébula
Felipe Moniz
Victor Sued
Vitor Becker
Helena Cooper
César Tadeu
Armando Amaral
Monique Gaia
Arthur Esteves

Única Apresentação
Centro Cultural Solar de Botafogo
(Rua General Polidoro, 180 - Botafogo)
Sexta Feira, dia 07/12/2007
Horário: 21h
INGRESSOS LIMITADOS

Início da sécula XVII, um professor de matemática aponta um de seus pequenos inventos para o céu, numa noite enluarada e faz descobertas que mudaram o rumo da História, da Filosofia e da Ciência.

Bertolt Brecht (1898-1956) viveu uma época tumultuosa de rebeldia e de protesto. Refletiu em suas obras os problemas fundamentais do mundo atual entre as quais a luta pela emancipação social da humanidade. "... Galileu foi escrita, pelo menos originalmente, para servir de exemplo e de conselho aos sábios alemães tentados a abdicar seu saber nas mãos dos chefes nazistas."

A peça remonta essa atmosfera em que esse genial cientista, que foi vítima da Inquisição, foi atirado no cárcere e, diante dos instrumentos de tortura se viu-se na contingência de renegar suas próprias idéias.



Unidade Botafogo
Rua Sorocaba, 461
2527-1779

Unidade Leblon
Av. Borges de Medeiros, 67
2259-3688

Unidade Recreio
Rua Odilon Martins de
Andrade, 3
2437-7973

Unidade São Conrado
Estr. da Gávea, 722
3322-3658

Unidade Tijuca
Rua Professor Gabizo, 334
2567-3905



apresenta

Galileu

de Bertolt Brecht

Eppur si muove!

Centro Cultural Solar de Botafogo
Sexta Feira, dia 07/12/2007
Horário: 21h

Estrelando:

Galileu: Matheus Oliveira

D. Sarita: Clara Amaral

Procuradora: Isabelle Estevam

Virgínia: Ana Carolina Leite

Mestre Salas: Breno Neder

Filósofo : João Rébula

Teólogo : Victor Sued

Papa Urbano : Helena Cooper

Monge : Armando Amaral

Astrônomo : Arthur Esteves

André: Caio Mury

Ludovico: André Marinho

Sagredo: Lucas "Skol" Mattos

Apresentadora: Cora Luiza

Duque Cosmo : Juliana Totti

Matemático : Felipe Moniz

Inquisidor : Vitor Becker

Padre Clávio : César Tadeu

Astrônoma : Monique Gaia

Direção:

Cleiton Rasga

Adaptação:
Márcio Medina

Produção Executiva:

Gerson Bazo e
Márcio Medina

Produção, Figurinos e Cenário:

Nathália Arranz

Omar Wallwitz

Hanna Roditi

Luna Alves

Carolina Kaminski

Louise Azulay

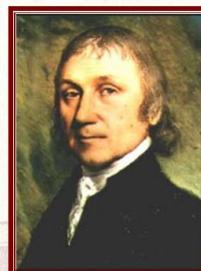
Ana Luisa Alzuguir

Agradecimentos:

Gerson Bazo, Gastão Galvão, Ana Valéria, Leila, Seu Zé, Seu Morgado, Seu Hélio, Grupo Techné, Cleiton Rasga, Eduardo Campitelli e aos pais dos alunos que acreditaram nos seus filhos.



apresenta



Cia. Estudantil de Teatro Científico Amador em:

Origênia

De Carl Djerassi e Roald Hoffmann

Direção: Cleiton Rasga

**Vitor Becker
André Marinho
Victor Sued
Ana Carolina Leite
Erica Zelesco
João Rébula**



**Adaptação:
Márcio Medina e
Cleiton Rasga**

**Felipe "Det" Moniz
Affonso Dale
Isabella Saldanha
Guilherme Carriço
Gabriela Queiroz
Caio Mury**

**Atriz Convidada:
Anna Luiza Gonçalves**

Únicas Apresentações

**Centro Cultural Solar de Botafogo
(Rua General Polidoro, 180 - Botafogo)**

Segunda feira, dia 24/11/2008

Horários: 19h e 21h

INGRESSOS LIMITADOS



apresenta

Cia. Estudantil de Teatro Científico Amador em:

Oxigênio

De Carl Djerassi e Roald Hoffmann

Botafogo - Rua Sorocaba, 461 - 2527-1779
 Leblon - Av. Borges de Medeiros, 67 - 3298-7163
 Méier - Rua 24 de Maio, 1.181 - 3798-9274
 Recreio - Rua Odilon Martins de Andrade, 3 - 2437-7973
 São Conrado - Estr. da Gávea, 722 - 3322-3658
 Tijuca - Rua Professor Gabizo, 334 - 2567-3905

Apoio:



Lavoisier?



Scheele?



Priestley?

Únicas Apresentações

Centro Cultural Solar de Botafogo
 (Rua General Polidoro, 180 - Botafogo)

Segunda feira, dia **24/11/2008**

Horários: 19h e 21h

**A controversa história da descoberta
 do gás que respiramos**

O que aconteceria se o Prêmio Nobel tivesse que ser concedido a algum cientista do século XVIII? Qual descoberta seria tão fundamental que mereceria o Prêmio? Quem seria agraciado? A peça se alterna entre 1777 e 2001, contando uma história fictícia e revelando os verdadeiros bastidores históricos da descoberta do gás que respiramos, quase simultaneamente realizada pelo químico francês Antoine Lavoisier, pelo farmacêutico sueco Karl Scheele e pelo pastor inglês Joseph Priestley. Os três cientistas e suas esposas estão em Estocolmo em 1777, a convite do rei Gustavo III.



A questão a resolver é: quem descobriu o oxigênio? As mulheres desempenham papel de destaque na peça, revelam suas próprias vidas e a de seus maridos cientistas.

Os temas éticos sobre prioridade e descoberta, que estão no centro desta peça, são tão atuais hoje quanto foram em 1777. Também são atuais as ironias das revoluções: Lavoisier, o revolucionário da Química, foi um político conservador que perdeu a vida durante o terror jacobino. Priestley, o político radical expulso da Inglaterra pelo apoio que concedeu à Revolução Francesa, foi um químico conservador. E Scheele queria apenas administrar a sua farmácia em Köping, e fazer experiências científicas nas horas vagas. Durante muito tempo, ele - o primeiro homem sobre a Terra a sintetizar oxigênio no laboratório - foi o que menos crédito recebeu por sua descoberta. Será que essa situação pode ser reparada 230 anos depois?

Elenco:

Mme. Lavoisier: Érica Zalesco
 Lavoisier: João Rêbula
 Sra. Pohl: Gabriela Queiroz
 Scheele e o Rei Gustavo III: Felipe "Det" Moniz
 Rei Gustavo III e Scheele: Afonso Dalle
 Sra. Priestley: Isabella Saldanha
 Priestley: Guilherme Carrão
 Arauto da Corte: Caio Mury
 Bengt: Vitor Becker
 Ulf: André Marinho
 Sune: Victor Sued
 Ulla Zorn: Ana Carolina Leite
 Atriz Convidada: Anna Luiza Gonçalves como Astrid

Ficha Técnica

Escrita por: Carl Djerassi e Roald Hoffmann
 Idealização: Gerson Costamilan, Gastão Galvão e Márcio Medina
 Adaptação: Márcio Medina e Cleiton Rasga
 Direção Geral: Cleiton Rasga
 Direção Musical: Diego Diener
 Cenário: Cleiton Rasga
 Produção Executiva: Gerson Costamilan e Márcio Medina
 Equipe de Produção: Camilla Garschagen, Gabriela Queiroz e Yull
 Peregrino
 Figurinos: Cleiton Rasga, Márcio Medina e alunos do colégio Qi

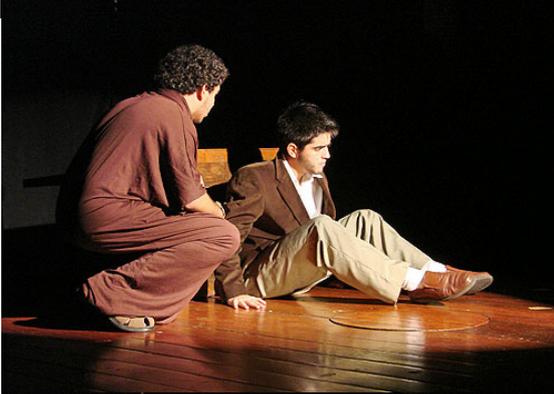
Agradecimentos:

Aos diretores do Colégio Qi, a Sra. Cilene Vieira - Editora Vieira & Lent; ao grupo Teknê: Marco Braga, Andréia Guerra e José Cláudio Reis; aos professores Gastão Galvão, Ana Valéria Vieira, Ana Paula Werneck; aos assistentes: Marinalva Gomes Souza, "seu" João e Tatiana Costa; aos supervisores: Delsi Freire e Edson Gomes; as secretárias Josi Vitor e Veronica Lima; aos inspetores: Hélio Ricardo, Jorge Morgado, José Ferreira (Ferreirinha); Marques (manutenção); Catsapá Escola de Música, Mabel Tude, Diego Diener, Zé Luiz, David Jefferson, Renata Vianna de Mello, Margaret B. Silva, João Batista, Sônia Praça, BSGI, Daisaku Ikeda, Jorge Rasga, Ana Freyre, Concelção Freyre e Ulisses Medina; Equipe do Estúdio Audio Rebel; Aos pais dos alunos da Cia. que novamente confiaram em nós e em seus filhos.

ANEXO D: FOTOS

GALILEO





OXIGÊNIO











Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)